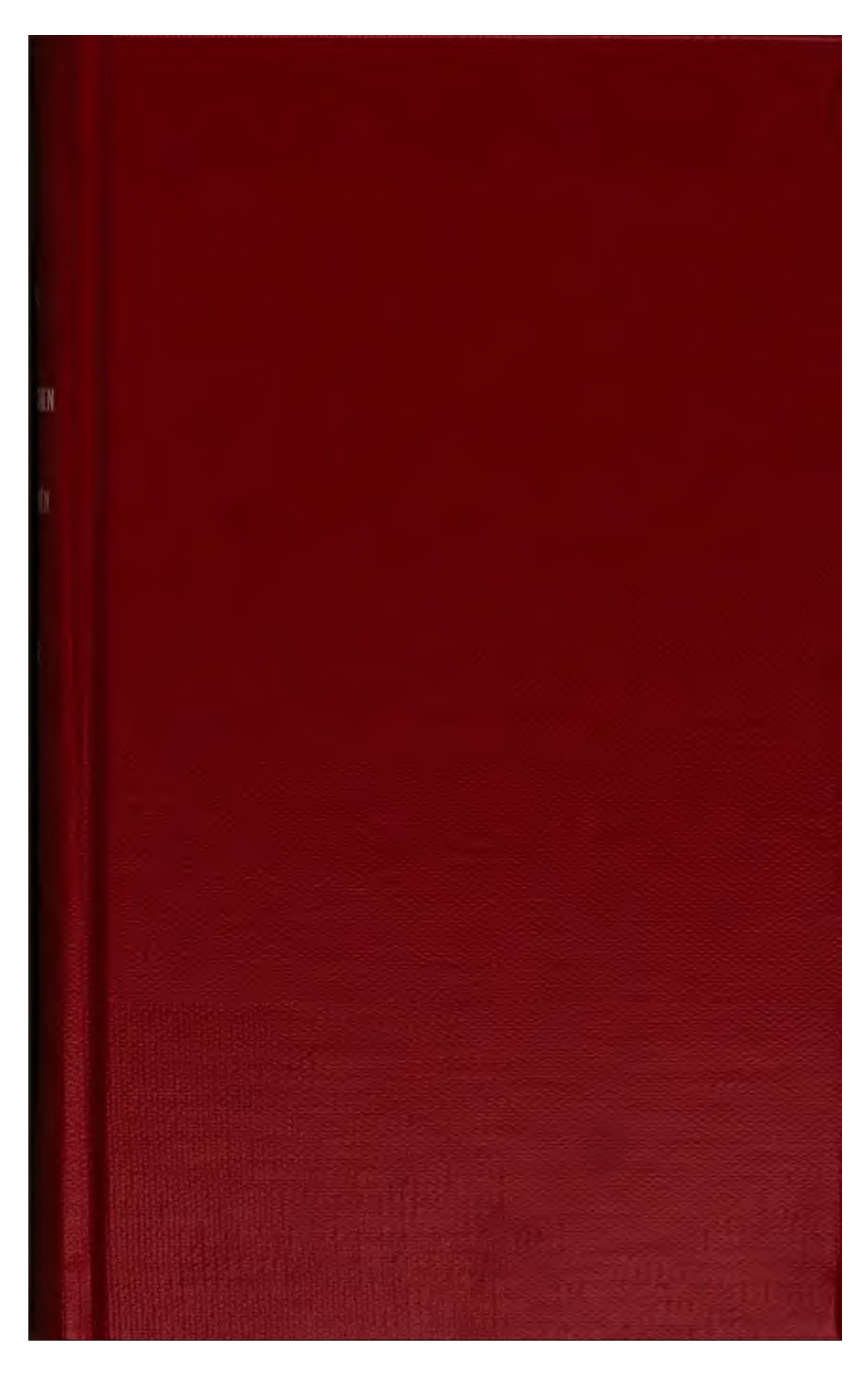
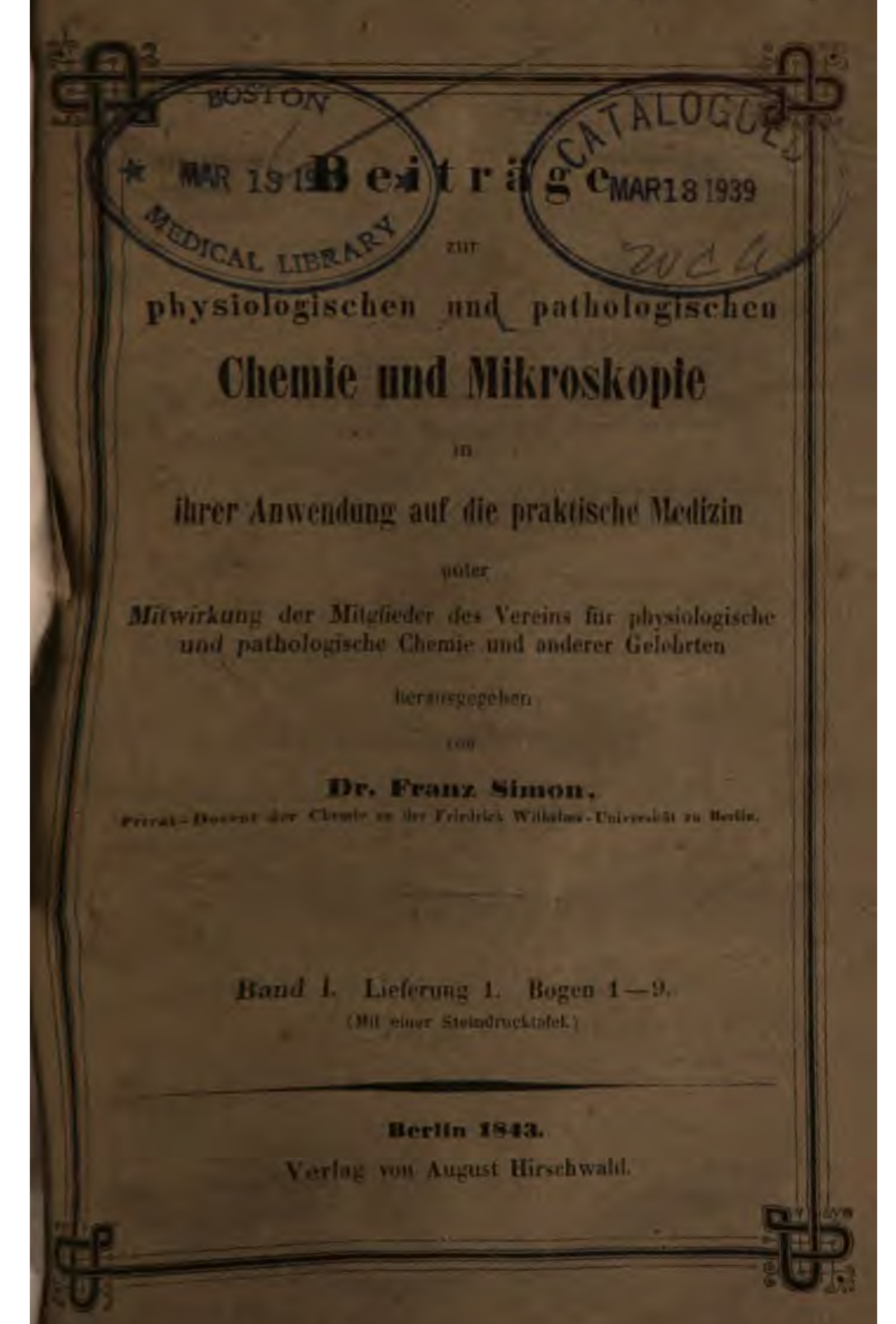








# Beiträge

zur

## physiologischen und pathologischen

# Chemie und Mikroskopie

in

## ihrer Anwendung auf die praktische Medizin

unter

*Mitwirkung* der Mitglieder des Vereins für physiologische *und* pathologische Chemie und anderer Gelehrten

herausgegeben

von

**Dr. Franz Simon.**
Privat-Docent der Chemie an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin.

*Band* I. Lieferung 1. Bogen 1—9.
(Mit einer Steindrucktafel.)

**Berlin 1843.**
Verlag von August Hirschwald.

logischer Objekte die Rede ist, stets kurze, aber verständliche und genaue Beschreibungen der eingeschlagenen zweckmässigsten Methoden beigegeben werden, von welchen die Beurtheilung über die Giltigkeit der erhaltenen Resultate abhängig ist und durch welche der Leser in den Stand gesetzt wird gleiche Untersuchungen anzustellen.

Jedes Heft wird Mittheilungen über pathologisch-chemische und mikroskopische Untersuchungen aus den hiesigen Kliniken und besonders aus der des Hrn. Geh.-Rth. Schönlein, in welcher der Herausgeber selbst die vorkommenden Untersuchungen leitet, so wie endlich auch aus der Privatpraxis enthalten, und aus diesen Mittheilungen wird der Leser die Art und Weise, wie man am Krankenbette die Chemie und das Mikroskop benützen kann, am besten erkennen, und der klinische Lehrer zugleich den Weg erblicken, auf welchem man dem sich bildenden jungen Arzte die Wichtigkeit der neueren diagnostischen Hilfsmittel klar vor Augen führt. Die Theilnahme, welche diese Beiträge im medizinischen Publikum finden werden, wird gewiss nicht gering

sein, da der Zweck, welcher erreicht werden soll, ein anerkannt guter ist, da die neuere Richtung in der Medizin, welche zu fördern diese Beiträge sich bemühen werden, eine so nothwendige, eine so dringend geforderte ist, dass jeder Versuch sie zurück zu halten ein vergeblicher genannt werden muss.

Auf die Bitte der Redaktion um Unterstützung von Seiten deutscher Forscher haben bereits Viele ihre Mitwirkung versprochen und Andere werden sich dem Unternehmen gewiss noch anschliessen, so dass von dieser Seite aus es als gesichert angesehen werden kann.

Es war ursprünglich die Absicht des Redakteurs diese Zeitschrift als Journal in bestimmten Terminen herauszugeben. Eine unerwartete Verzögerung der hierzu nöthigen Concession von Seiten der Regierung, um deren Ertheilung Anfangs Oktober 1842 eingekommen war, und die erst Anfangs Februar erfolgte, veranlasste den Herausgeber in Uebereinstimmung mit der Verlagshandlung den Plan dahin umzuändern, dass, statt des Journals, Beiträge in zwangslosen Heften erscheinen, und der Jahrgang 40 Bogen umfassen soll.

Für die Besitzer meines Handbuchs der angewandten medizinischen Chemie werden diese Beiträge eine willkommene Ergänzung bilden.

Berlin, im Februar 1843.

Der Herausgeber
**Dr. Franz Simon.**

(Der Herausgeber ersucht die Herren Verfasser von mediz.-chemischen und mediz.-mikroskop. Werken um gefällige Einsendung eines Exemplars zur Besprechung in diesen Beiträgen.)

# Einleitung.

## Ueber die Vermittelung der Chemie mit der praktischen Medizin.

Die Medizin ist eine sehr alte Wissenschaft, zu deren Entwickelung und Ausbildung mehr denn 2000 Jahre die *Erfahrungen hergegeben* haben. Bis in die neueste Zeit geschah diese Entwickelung naturgemäss von innen heraus und wenn auch dann und wann in diese Lehre, die sich mit Naturgegenständen beschäftigt, die eigentlichen Naturwissenschaften einzelne Zweige als Hilfsdoktrinen hineinsenden wollten, so wurden diese doch, nach kürzerem oder längerem Kampfe, als etwas Fremdes wieder ausgeschieden.

Erst in den letzten Decennien haben wieder Männer, welche nicht nur in die Medizin, sondern in die Naturwissenschaft tiefe Blicke gethan hatten, von Neuem begonnen, aus dem ewig reichen Born der letzteren die Mittel zu schöpfen, durch welche von einer andern Seite her der Fortschritt und die Entwickelung der Medizin auf eine mächtigere Weise gefördert werden sollte, als dies durch die *blosse Empirie* geschehen kann, und selbst unabhängig von der Medizin bildeten sich diese Hilfsdoktrinen aus als ein Zeichen, wie in den nothwendigen, durch die Physiologie so mächtig geförderten Fortschritten der Medizin diese ein wahrhaftes Postulat werden mussten.

Aber viele von den Jüngern der alten ergrauten historischen Medizin sehen dieser jugendlichen und frischen Bewegung mit Unwillen und Indignation zu; sie missbilligen

es, die Infallibilität der Greisin zu bezweifeln, an welcher seit so vielen Seculis der Glaube und die Zuversicht sich erstarkten, ein Vertrauen zu erschüttern, das eben so fest bei dem in verba magistri schwörenden Arzte als beim Publikum begründet war und zu dem so schon mühseligen Fache noch die Mühseligkeit der Erwerbung neuer Kenntnisse und Studien zu fügen. Es war das besonders denen, die, wenn sie in das praktische Leben traten, nichts mehr zu lernen hatten und die mit dem Recepttaschenbuche in der Hand siegreich die Krankheit bekämpften, es war denen, die eine Profanirung ihres Allerheiligsten in dem Zuwachs der Medizin durch jegliche naturhistorische Forschung erblickten, ein wahrer Gräuel. Und wozu auch das Studium der Physiologie, so rufen sie aus, wozu pathologische Anatomie, medizinische Physik, Mikroskopie und pathologische Chemie! haben die Aerzte nicht geheilt, als diese medizinischen Hilfswissenschaften noch gar nicht gekannt waren? Glücklicher Weise denken nicht Viele so, und die so denken, werden die Entwickelung der Wissenschaft nicht hemmen, die eine nothwendige und deshalb unaufhaltsame ist.

Allein eine jede der genannten Hilfswissenschaften, die nicht als Produkt der rein empirischen Medizin entstanden, sondern sich vielmehr ausserhalb derselben bildeten und erst, wenigstens zum Theil, mit Zwang der alten empirischen Medizin einverleibt werden mussten, bedarf der Vermittelung, um eben in der Medizin lebendig zu werden. Diese Vermittlung wird entweder vom Staate dadurch bewirkt, dass eine Hilfsdoktrin von ihm als nöthig anerkannt, den Studienwissenschaften der medizin. Jugend einverleibt wird; oder die Hilfswissenschaft zieht, sobald ihre nothwendige Verbindung mit der praktischen Medizin sich herausgestellt hat, von selbst diejenigen Männer an, welche der Entwickelung und dem stetigen Fortschritt huldigen und sie, also die mehr dem Studienleben Entfernten, befreunden sich bald mit der Hilfswissenschaft. Diese letztere Vermittlung ist jedenfalls eine erfolgreichere als die erstere.

Solche Vermittlung ist, was Physiologie, pathologische Anatomie, medizinische Physik anbetrifft, in allen Ländern,

wo der Förderung des wissenschaftlichen Lebens jeder mögliche Vorschub geleistet wird, durch Werke von ausgezeichneten Männern, durch Journale und durch akademische Lehrstühle bereits bewirkt; sie auch für die mediz. Chemie, für die mediz. Mikroskopie möglichst zu bewirken, soll die Hauptaufgabe dieses Journales sein.

Das Unternehmen hat grosse Schwierigkeiten und wenn ich nicht überzeugt wäre, dass sich bald demselben Männer anschliessen werden, welche es als gut und seines Zweckes wegen jeder Theilnahme und Unterstützung werth anerkennen, so würde ich diese schwierige Arbeit auszuführen kaum die Kraft haben. Zunächst muss natürlich alles, was aus dem Gebiete der Chemie und der mikroskopischen Forschung der praktischen Medizin nahe tritt oder zu ihr Bezug hat, hier einen gemeinschaftlichen Boden finden und zwar in solcher Bearbeitung, dass die Beziehungen zur Medizin in den Vordergrund gezogen werden und dass es durch die Darstellungsweise dem Mediziner leicht fasslich und verständlich wird. Hier ist es denn besonders die pathologische Chemie und die damit verbundene Mikroskopie, deren Wichtigkeit dem Arzte am Krankenbette jeden Augenblick vor Augen tritt, ohne welche seine Diagnose in vielen Fällen unvollständig, in manchen unmöglich ist und welche für Prognose, für Therapie die allerwichtigsten Anhaltpunkte giebt. Wie verschieden ist das Auftreten des Arztes am Krankenbette, der die Kenntnisse und Hilfsmittel besitzt, um sich augenblicklich von der physikalischen und chemischen Qualität der Se- und Exkrete Rechenschaft zu geben, von dem Auftreten desjenigen Arztes, der gar keine Kenntniss davon besitzt. Mit wie viel grösserer Sicherheit beurtheilt der Arzt die Krankheit und ihren Verlauf, wenn er in der richtigen Würdigung des physikalisch-chemischen Verhaltens des Blutes, der andern Se- und Exkretionen die Mittel besitzt, ihr Wesen klarer zu erfassen und Veränderungen in der Krankheit mit Veränderungen in den Sekretionen in richtigen Zusammenhang zu bringen. Ihm ist die Reaction des Harnes und Schweisses, die Qualität des Blutkuchens, der Sputa, die Form der Harnsedimente und ihre chemische

1*

Mischung von der grössten Wichtigkeit. Da nun die Chemie in ihrer Anwendung zur Pathologie jedem Arzte, der Ansprüche auf rationelle Bildung machen will, nothwendig und ein wesentliches Hilfsmittel ist, so soll sie in diesem Journale vorzugsweise berücksichtigt werden, nicht allein, soweit sie die richtige Beurtheilung qualitativer Veränderungen zum Zweck hat, sondern auch zur Ermittlung der quantitativen Mischung, besonders um die Abweichung von der normalen Mischung mit grösserer Sicherheit fest zu stellen, führt.

Die pathologische Chemie ist indessen in einem so nahen, nothwendigen und natürlichen Connex mit der physiologischen Chemie, dass diese unmöglich übersehen werden darf. Die Lehre von der Elementarzusammensetzung thierischer Gebilde, von ihrer Metamorphose, sowohl ausserhalb als innerhalb des Organismus, von der Ernährung und überhaupt von den normalen Lebenserscheinungen, soweit diese durch Chemie und Physik begriffen und erklärt werden können, ist ein Gegenstand des Forschens, welcher für den denkenden Arzt, besonders aber für den Physiologen, ein hohes Interesse in Anspruch nehmen muss. Da überdies pathologische Veränderungen thierischer Gewebe oder Flüssigkeiten nur richtig gewürdigt werden können, wenn man ihr physikalisches und chemisches Verhalten im Normalzustande genau kennt, so ergiebt sich hieraus, dass die pathologische Chemie durchaus nicht ausser Zusammenhang mit der physiologischen Chemie gebracht werden darf. Es wird somit auch diese in dem Journale ihre nöthige Beachtung finden.

In dem Gebiete der gerichtlichen Medizin nimmt die Chemie, als gerichtliche Chemie, einen nicht geringen Raum ein. Die Kenntniss von den Eigenschaften der Gifte, von ihrem Uebergang in den Organismus, von ihrer Ermittelung ist dem Gerichtsarzte durchaus unerlässlich, wenn er nicht anders mit seinem Urtheile sich in die Hände anderer Personen überliefern will, welche weniger als er verantwortlich sind. Die gerichtliche Chemie soll in diesem Journale ihrem ganzen Umfange nach bearbeitet werden.

Aber auch im Gebiete der Materia medica ist die Chemie ein wesentlicher Hauptzweig; bei der Darstellung der Medikamente, bei der Art und Weise, wie sie zur Anwendung kommen, bei ihrer Wirkungsweise, ist es die Chemie, welche die Anleitung giebt und welche schwierige und wichtige Fragen zu beantworten im Stande ist. Es ist für den Arzt und Pharmazeuten eine gleich grosse Nothwendigkeit, von dem Auftauchen neuer Arzneimittel in Kenntniss gesetzt zu werden und Mittheilungen sowohl über ihre Bereitungsweise, als auch über die zweckmässigste Form, in welcher sie gegeben werden, zu erhalten; besonders in den Provinzen begegnet es dem praktischen Arzte gar nicht selten, dass er ein in Journalen gerühmtes neues Arzneimittel allein aus dem Grunde nicht in Anwendung bringen kann, weil dem Pharmazeuten die Vorschrift zur Darstellung fehlt, oder weil man überhaupt nicht die Quelle ermitteln kann, aus welcher das Mittel herbeizuschaffen ist. Ist aber das Arzneimittel wirklich herbeigeschafft, so ist noch die Wahl der Form, in welcher man es am zweckmässigsten reicht, damit es unverändert zur Wirksamkeit kommt und diese möglichst entwickeln kann, nicht selten für den Arzt mit Schwierigkeit verbunden, da so oft von der zweckmässigen Form und Verbindung des Arzneimittels zum grossen Theil seine Wirksamkeit abhängt. Für den praktischen Arzt sind die hier in Bezug zur Materia medica angeführten Punkte von solchem Belang, dass man Angaben über zweckmässige Verordnung der Arzneimittel ein wahres Bedürfniss nennen muss; man denke dabei nicht an Receptformeln, wie sie zu Tausenden in Recepttaschenbüchern stehen, die eben so wenig ihren Verfassern Ehre machen, als den urtheil- und gedankenlosen Praktikern, die daraus abschreiben, sondern an gewisse für allgemeine oder specielle Fälle passende Regeln.

Der wichtigste Theil der Materia medica, wenigstens für den denkenden Arzt der wichtigste, welcher sich mit der Wirkung der Arzneimittel beschäftigt, kann auch mit Erfolg und gründlich nur durch die Chemie zu einer gewissen Entwickelung und Ausbildung gelangen. Geht man von

der Ansicht aus, dass Materie auf Materie im Organismus nur chemisch wirken kann, so liegt es sehr nahe, dass man auch solche Wirkungen durch die Chemie wird im Stande sein zu erkennen; wie weit der jetzige Stand unserer Kenntnisse uns darin führen kann, ist noch nicht zu ermitteln, denn die Arbeiten über diesen Gegenstand haben erst begonnen; dennoch haben die Untersuchungen C. G. Mitscherlich's, Orfila's, Magendie's über den Uebergang gewisser Stoffe, die Beobachtungen und Untersuchungen vieler Anderer über ihre Wirkung schon so viel Licht auf den Gegenstand geworfen, dass man mit vereinten Kräften dahin arbeiten sollte, ihn immer mehr und mehr zur Kenntniss zu bringen: Es ist ein in der Geschichte menschlicher Forschungen wirklich merkwürdiger Fall, dass man seit 2000 Jahren und länger Arzneimittel gebraucht und erst jetzt von der Art ihrer Wirkungen sich Rechenschaft giebt; man hat, wie es leider so oft in der Wissenschaft geschieht, mit einem einzigen Wort, hier war es das Wort dynamisch, auf eine nur allzu lange Zeit die Aufforderung zu genaueren Untersuchungen hinausgeschoben; gleichwohl wusste man schon längst, dass unlösliche Stoffe im chylopoëtischen Systeme gelöst werden, man wusste, dass das Calomel durch das Pfortadersystem in die Leber übergeht, man wusste schon früher, dass die Blausäure sich im Gehirne nach ganz kurzer Zeit vorfindet, dass überhaupt alle Arzneimittel, eben weil sie ins Blut übergehen, auch mit allen Organen, mit dem Gehirn und Nerven in ganz innige Berührung und Wechselwirkung treten müssen. Für die Redaktion wird es eine dringende Aufgabe sein, Allem, was zur chemischen Pharmakodynamik gehört, in diesem Journale einen Platz anzuweisen.

Aus diesen hier kurz entwickelten Beziehungen der Chemie zur Medizin ergiebt sich, dass Beiträge für prakt. med. Chemie, welche die Vermittlung beider Wissenschaften erstreben, sich über folgende einzelne Branchen verbreiten müssen.

1) Physiologische Chemie } verbunden mit Mikroskopie.
2) Pathologische Chemie }
3) Gerichtliche Chemie.
4) Pharmacodynamik.

5) Materia medica im engeren Sinne des Wortes.
6) Formulare.

Die Vermittlung der Chemie mit der Medizin wird aber nur dann eine wahrhaft lebendige und erfolgreiche sein, wenn das ärztliche Publikum nicht nur die Data, welche die Chemie liefert, als eine Bereicherung der theoretischen Medizin aufnimmt, sondern als eine der praktischen Medizin, als einen nützlichen Zuwachs von in der Praxis anwendbaren Thatsachen, wie ja die mediz. Physik in der Auskultation und Percussion auch solche Thatsachen geliefert hat, welche von jedem wissenschaftlichen Arzt jetzt eifrig und mit grossem Erfolge in der Praxis angewendet werden. Die mediz. Chemie, und besonders die pathologische, muss von dem Arzt zur grösseren Sicherstellung seiner Diagnosen, zur festeren und rationelleren Begründung seiner Therapeutik praktisch angewendet werden.

Der allgemeine Einwurf gegen diese Invasion einer neuen Hilfsdoktrin ist die grosse Beschäftigung vieler praktischen Aerzte und die so grosse Ueberhäufung der mediz. Jugend mit schon früher als nothwendig anerkannten Studien, dass die üblichen drei Studienjahre auf vier ausgedehnt werden mussten; allein schon jetzt stellt es sich heraus, dass derjenige, welcher die Wichtigkeit und den Nutzen einer neuen Hilfsdoktrin erkannt und im Stande ist, mit derselben sich vertraut zu machen, die geringe Mühe nicht scheut, welche die Erwerbung der nöthigen Kenntnisse und Fertigkeiten mit sich führt. Schon jetzt hat die mediz. Chemie die Aufmerksamkeit an einigen Orten so erregt, dass man ihr von Seiten höherer Lehranstalten jeden Vorschub leistete, wie in Würzburg und Göttingen, und auch an anderen Orten wird daran gedacht, ihr an Kliniken und Universitäten einen praktischen Wirkungskreis zu geben.

Wo anders soll und kann die pathologische Chemie gedeihen, wenn nicht in der praktischen Medizin selbst? Besitzt der Arzt einmal die Fähigkeit, Se- und Exkretionen, Blut, pathologische Produkte u. s. w. mit Hilfe des Mikroskopes und einiger chemischer Reagentien auf die Qualität, auf Veränderungen, auf den Mangel normaler oder auf die Gegen-

wart fremder Stoffe zu prüfen, so wird er diese natürlich zunächst als Hilfsmittel in seiner Praxis anwenden, aber bald wird er durch Beobachtungen selbst zur weiteren Entwickelung der Wissenschaften beitragen.

## Was hat die chemische und physikalische Untersuchung thierischer Flüssigkeiten und thierischer Gewebe bis jetzt der Medizin genützt?

Ungläubige Gemüther — und gerade die, welche auf die Infallibilität der alten historischen Medizin geschworen haben, sind diese Ungläubigen — werden, bevor sie der neueren Richtung nur irgend eine Aufmerksamkeit widmen, sie verdammen, oder doch fragen, was hat sie denn bereits der Medizin genützt. Diese Frage ist für die medizinische Chemie nicht ungünstig, denn wer die Geschichte der Medizin, besonders der neueren, genau verfolgte, wird gefunden haben, wie sich schon früher hier und da ein naturhistorisches und chemisches Moment nach dem andern ganz unmerklich der praktischen Medizin beimischte. Zwar hatte zur Zeit eines Boerhaave bereits die Chemie in der Medizin ihr gutes Recht geltend machen wollen, aber es geschah zu einseitig und das Recht, mit der sie auftrat, war zu wenig begründet; in der neueren Zeit dagegen beargwöhnt und zurückgedrängt, hat sie sich dennoch zwar langsam, aber um so sicherer ihren Weg gebahnt.

Jedenfalls wird es für den Zweck des Journals nützlich sein, wenn die bis jetzt gekannten Momente, welche die physikalische, mikroskopische und chemische Untersuchung der thierischen, flüssigen und soliden Materien zur Erkennung der Krankheiten oder, besser, zur Feststellung der Diagnosen, mithin zur Benutzung am Krankenbett, der praktischen Medizin überhaupt geliefert hat, in einem kurzen Abriss zusammengestellt werden. *)

---

*) In dieser kurzen Darstellung sehe ich von gewissen Fragen ab, für welche, um sie zu lösen, die Chemie bereits bedeu-

## Das Blut.

Die physikalische Mischung des Blutes ist uns schon seit Leuvenhoek's Zeiten bekannt, die chemische wurde später erforscht. Dumas und Prevost machten die ersten genaueren chemischen Untersuchungen, besonders über die Mischung des Blutes. Lecannu gelang es, den Farbestoff des Blutes zuerst in einer Verbindung mit einer proteinartigen Materie, später vollständig zu isoliren. Denis stellte zahlreiche Untersuchungen über die chemische Mischung des Blutes an, besonders über die relativen Verhältnisse, in denen sich darin die Blutkörperchen zu dem Fibrin, dem Albumin, den Salzen und dem Fette befinden. Mulder hat gelehrt, dass das im Blute enthaltene Fibrin, Albumin und Globulin der Hauptmasse nach aus Protein bestehen, und mithin nur als geringe Modificationen einer und derselben organischen Materie angesehen werden müssen; in der letzten Zeit haben Andral, Gavarret und Simon die verschiedene Mischung des Blutes in Krankheiten studirt; diese chemischen Forschungen in Verbindung mit einer richtigen Würdigung des physikalischen Verhaltens des Blutes unter verschiedenen Umständen sind für die Diagnose, ja selbst für Prognose und Therapie von Wichtigkeit geworden. Schon die alten Aerzte wussten aus der Art des Gerinnens des Blutes, aus der Beschaffenheit des Blutkuchens und des Serums, Schlüsse auf den Krankheitsprozess zu ziehen, zu welchen sie allein durch die Erfahrung gelangt waren und deren Richtigkeit die fortgesetzten aufmerksamen Beobachtungen bestätigten; erst die neuesten Forschungen lehrten diese Qualitätsveränderun-

---

tendes Material in einer grossen Reihe von Untersuchungen angesammelt hat; es betreffen dieselben die Ernährung des thierischen Organismus, die Metamorphose thierischer Säfte und Gewebe und die Elementarzusammensetzung der Bestandtheile des thierischen Organismus, gehören also ausschliesslich der physiologischen Chemie an und werden an einem anderen Orte besprochen werden.

gen genauer kennen und zeigten ihren Zusammenhang mit der verschiedenen chemischen Mischung des Blutes, und diese Kenntniss von der verschiedenen chemischen Mischung des Blutes hat dann auch die wichtigsten Beiträge zur Zeichenlehre aus dieser Flüssigkeit gegeben.

Man schliesst aus der Art des Gerinnens des Blutes, wenn dieses verlangsamt, aber vollständig vor sich geht, wobei dann das Blut eine höhere Temperatur als im Normalzustande hat, auf einen phlogistischen Prozess; aus einem unvollständigen Gerinnen, wobei es nicht zur Bildung eines vollständigen Blutkuchens, höchstens zur Abscheidung gelatinöser Flocken kommt, auf Mangel an Fibrin. Dieses deutet dann wieder auf einen hohen Grad von Schwäche und herabgesunkenes Blutleben; man bezeichnet diesen Zustand des Blutes wohl als Dissolution, obgleich in den meisten Fällen diejenigen Theile, welche im lebenden Blute nicht gelöst, sondern nur aufgeschwemmt sind, die Blutkörperchen, durchaus in vollständiger Integrität darin beobachtet werden.

Aus der Beschaffenheit des Blutkuchens schliesst man, wenn dieser gross und fest ist, auf eine grosse Menge Fibrin und zugleich auf einen phlogistischen Prozess, besonders dann, wenn das Serum klar und hellgelb und der Blutkuchen mit einer festen Crusta phlogistica bedeckt ist. Man darf aber aus einem grossen festen Blutkuchen nicht auf eine grosse Menge Blutkörperchen schliessen, da in den allermeisten Fällen mit der Vermehrung des Fibrins eine Verminderung der Blutkörperchen Hand in Hand geht; es muss also ein grosser fester Blutkörper ausser den Blutkörperchen noch eine nicht unbedeutende Menge Blutserum einschliessen, wie denn die Crusta phlogistica selbst nur ein im geronnenen Fibrin eingeschlossenes Blutserum ist. Ein kleiner fester Blutkuchen deutet auf Mangel an Blutkörperchen bei zugleich vermindertem oder doch nicht vermehrtem Fibrin, ein Zustand, wie man ihn in der Chlorosis beobachtet. Ein weicher, zerfliessender, gallertartiger Blutkuchen deutet auf grossen Mangel an Fibrin, wie man ihn bei herabgesunkner Lebenskraft, z. B. im weit vorgerückten Stadium des Typhus, beobachtet.

Aus dem Blutserum schliesst man, wenn dieses sehr dunkel gefärbt ist, auf gelöstes Blutroth oder auf Gegenwart von Gallenfarbestoff (Biliphaeïn); das erstere ist gewöhnlich der Fall, wenn im Blute ein Ueberschuss von Wasser, ein Ueberschuss oder Mangel an Salzen enthalten ist; meistentheils ist hierbei auch die Menge des Fibrins ausserordentlich vermindert, und es kommt nur zu einer unvollständigen Bildung des Blutkuchens; solche Beschaffenheit des Blutes beobachtet man in der Hydraemie, im Scorbut und einigen Arten des bösartigen Typhus; auch vom Gallenfarbestoff kann das Blutserum blutroth gefärbt sein, und giebt dann, mit Salpetersäure versetzt, die bekannten Farbeveränderungen. Bei der Gegenwart von Gallenfarbestoff im Blutserum kann sich ein grosser fester Blutkuchen mit intensiv gefärbter Crusta phlogistica bilden, was auf einen entzündlichen Zustand schliessen lässt, oder es kann das Blut nur unvollständig gerinnen, wie im *Typhus* icterodes. Immer lässt die Gegenwart von Gallenfarbestoff im Blutserum auf Mitleiden des Lebersystems schliessen. Ein weissliches, trübes oder milchfarbiges Serum zeigt sich, wenn Fett, Eiter oder ein in sehr kleinen nur mit dem Mikroskop wahrnehmbaren Kernchen präcipitirtes Fibrin darin aufgeschwemmt ist. Das Mikroskop zeigt, welcher von diesen Stoffen im Blutserum sich befindet: beim Fett sieht man Fettkügelchen, beim Eiter Eiterkörperchen, beim Fibrin zahllose kleine Kügelchen oder Pünktchen, die nicht durch Zusatz von Aether, nicht durch Zusatz von Essigsäure verschwinden, sich aus dem mit Wasser verdünnten Serum absetzen und mit Wasser ausgewaschen werden können. Gegenwart von Fett im Blutserum deutet *nicht selten* auf eine organische Veränderung im chylopoëtischen Systeme, vorsugsweise in der Leber, wie Leber-Scirrhose; Eiter im Blutserum deutet auf Eiterung in Blutgefässen, Phlebitis, oder auf die Gegenwart von Eiterdepots in den grossen zu Blutumwandlung oder Blutbereitung dienenden Organen; höchst fein zertheiltes im Blutserum aufgeschwemmtes Fibrin ist nur äusserst selten beobachtet worden; ich fand es einmal im Blute eines an der

Brightschen Nierendegeneration leidenden Mannes (Simon's mediz. Chemie, Bd. II. p. 220.)

Aber auch die Form der Blutkörperchen in den Kreis der Beobachtungen zu ziehen ist von Wichtigkeit; zwar scheint dieselbe nur in sehr wenigen Fällen wesentlich verändert, doch stimmen darin mehrere Beobachter überein, dass bei heftigen Typhen, wo sich im Blute Ammoniak bildet, durch dieses die Blutkörperchen alienirt werden, dass ihre Kontouren unregelmässig zerrissen, zerlappt erscheinen.

Die chemische Untersuchung des Blutes liefert die wichtigsten Anhaltepunkte für Feststellung der Diagnose; es ist einleuchtend, dass die richtige Würdigung der bisher angeführten Zeichen aus dem physikalischen Verhalten des Blutes erst durch die chemische Untersuchung erlangt wurde; sie giebt uns den einzig wahren Aufschluss über die Qualität und Mischungsveränderung dieser Flüssigkeit; sie hat uns gelehrt, dass in den Entzündungen Fibrin und Fett vermehrt, die Blutkörperchen vermindert sind; dass in der Chlorosis die Blutkörperchen bisweilen ausserordentlich vermindert, das Fibrin aber gewöhnlich in normaler Menge erscheint, dass in den Typhen die unvollständige Gerinnung des Blutes einem Mangel an Faserstoff zuzuschreiben sei, dass in dem Seescorbut ein Uebermass von Salzen zugegen ist; die chemische Untersuchung ist es also, welche uns jene schon von den Alten gekannten und im Bezug zum Heilverfahren richtig gewürdigten physikalischen Zeichen aus dem Blute zur eigentlichen klaren Anschauung bringt. Die Erfahrung und die chemische Untersuchung haben gelehrt, dass bei einer vermehrten Wechselwirkung zwischen Blut und Sauerstoff das Fibrin vermehrt, die Blutkörperchen vermindert werden, dass bei gehinderter Wechselwirkung die Menge des Fibrins vermindert wird. Erfahrungen scheinen auch dafür zu sprechen, dass ein fibrinreicheres Blut den Impuls des Herzens vermehrt, wodurch der Kreislauf beschleunigt wird; wenn durch Blutentziehung die absolute Menge des Fibrins vermindert wird, so scheint es, dass dadurch auch auf den Impuls des Herzens eingewirkt wird, wovon

dann wieder eine geringere Fibrination des Blutes die Folge ist. Uebermässige Venäsectionen können daher das Blut faserstoffarm machen und dadurch die Reaction des Gefässsystems so umstimmen, wie man sie als eine nervöse bezeichnet. Aus dem Blute und aus der Reaction muss daher der Arzt seine Indication entnehmen, ob mit der Venäsection *fortgefahren* werden muss oder nicht; wenn verminderte Wechselwirkung zwischen Blut und Sauerstoff die Menge des Fibrins vermindert, so lässt es sich denken, dass auch bei phlogistischen Zuständen unter gewissen Bedingungen eine Gefässreaction und eine Beschaffenheit des Blutes gefunden werden kann, welche mehr auf einen sogenannten nervösen, als auf einen entzündlichen Zustand schliessen lassen. Bei Entzündung der Respirationsorgane oder bei Entzündungen, welche einen äusserst schnellen und intensiven Verlauf nehmen, findet der Arzt bisweilen einen kleinen *unterdrückten Puls*, der für sich allein, ausser Zusammenhang mit den übrigen Erscheinungen, keineswegs zur Venäsection auffordern würde; das gelassene Blut bildet einen weichen, diffluenten, bisweilen mit einer gallertartigen Speckhaut bedeckten Blutkuchen, und erst, wenn bei richtiger Würdigung des Krankheitsprozeses die Venäsectionen wiederholt worden sind, tritt sowohl in der Beschaffenheit des Blutes, als auch in der Reaction der Charakter der Entzündung unverkennbar auf. Es ist nicht zu zweifeln, dass hier durch übermässige Congestion in den Lungen oder durch übermässige Congestion im gesammten Capillargefässsystem die Wechselwirkung zwischen Sauerstoff und Blut vermindert wurde und erst, nachdem durch die nöthige *Blutentziehung* der Kreislauf wieder freier wurde, treten ebenso im Blute wie in der Reaction die eigenthümlichen Veränderungen, welche Entzündungen bewirken, hervor. Neben den anderen Erscheinungen, welche dem Arzte dazu dienen, die Chlorose im erkrankten Körper zu erkennen, ist es besonders die durch die chemische Untersuchung ermittelte alienirte Mischung des Blutes, die sich in der bedeutenden Verminderung der Blutkörperchen ausspricht; dieselbe Untersuchung wird ihn auch lehren, bis

zu welchem Zeitpunkt der Gebrauch der Eisenpräparate fortgesetzt werden muss, damit durch die Wirkung dieser Mittel die Mischung des Blutes wieder in die normale umgewandelt werde.

Aus dem physikalischen und chemischen Verhalten des Harnes kann der aufmerksam beobachtende Arzt eine grosse Menge Anhaltpunkte zur Ermittlung oder Feststellung der Diagnose gewinnen; Vieles von dem, was hier anzuführen wäre, ist bereits bekannt und ich werde diese Punkte nur flüchtig berühren; manches Andere aber dürfte dem Leser nicht ohne Interesse sein.

Schon die alten Aerzte haben die Beurtheilung des Harnes als einen wichtigen Punkt zur Beurtheilung der Krankheiten und ihres Verlaufs geachtet und, wie schon im Eingange bemerkt, ersetzten sie das durch scharfe Beobachtungsgabe, was ihnen aus Mangel an chemischen Kenntnissen abging; die ersten chemischen Untersuchungen des Harnes fallen in eine der frühesten Epochen der organischen Chemie. Von den älteren Forschern, welche sich, wenn auch nur sehr einseitig, mit dem Harn beschäftigten, nenne ich nur Brandt, Kunkel, Boyle, Bellini; indessen versuchte schon Boerhaave eine Analyse des Harns zu liefern, welche für die damalige Zeit als eine sehr gründliche bezeichnet werden muss. Scheele's Entdeckung der Harnsäure und Cruikshank's des Harnstoffs trugen wesentlich zur genaueren Kenntniss dieses Sekretes bei. Dieser letztere hatte auch bereits mit Erfolg den Harn in mehreren Krankheiten, besonders in Diabetes und in den Wassersuchten, untersucht. Im Anfang dieses Jahrhunderts waren es besonders Berzelius und Prout, welche den Harn zum Gegenstande ausgedehnter Forschungen machten; Berzelius wies die Existenz der Milchsäure nach, welche von früheren Chemikern nach Thenard für Essigsäure gehalten worden war; die Analyse, welche Berzelius 1809 über die Zusammensetzung des Harns mittheilte, ist noch bis vor wenigen Jahren die einzige genaue Untersuchung desselben gewesen; Prout hat seine Untersuchungen bis in die neuste Zeit fortgesetzt. Von den späteren Arbeiten über die Mi-

schung des Harnes sind besonders die von Lecannu hervorzuheben; in den letzten Jahren haben sich mit der Mischung des Harns im gesunden und kranken Zustande Becquerel, Lehmann und Simon beschäftigt. Mehrere Bestandtheile des Harnes, sowohl des gesunden wie des kranken, sind sehr genau bekannt, wie die Harnsäure, der Harnstoff, die Milchsäure, die Salze und der Harnzucker; von anderen wahrscheinlich nicht minder wichtigen haben wir eine sehr mangelhafte Kenntniss, wie von extractiven Materien und den Farbestoffen. Ueber die quantitative Mischung des Harns, die sich als ziemlich wechselnd herausstellt, sind von den zuvor genannten Chemikern zahlreiche Untersuchungen angestellt worden. Lecannu untersuchte auch die Verschiedenheiten, welche sich im gesunden Harn, je nach Alter und Geschlecht, nachweisen lassen.

Die Menge des in 24 Stunden gelassenen Harns und seine Farbe ist häufig von Wichtigkeit. Von der Harnverhaltung habe ich nicht zu sprechen. Eine verminderte Menge des in 24 Stunden gelassenen Harns ist unter Umständen ein Zeichen, besonders von acuten Krankheiten, eine übermässige Vermehrung des Harns ist, wenn sie anhaltend ist, nicht selten ein Zeichen tiefen Leidens. Ein dunkelgefärbter, flammiger oder feurig rother Harn deutet insgemein auf ein entzündliches Leiden; ein dunkler, braun-rother wird gewöhnlich im Typhus beobachtet. Der Harn kann aber auch blutroth oder braunroth gefärbt sein von Gallenpigment, welches man leicht durch die Reaction mit Salpetersäure erkennt; dieses letztere lässt stets auf ein Leiden der Leber schliefsen; ein blutrother Harn enthält gewöhnlich Blut, man findet dann meistentheils darin ein Sediment von Blutkörperchen, die mit dem Microskop erkannt werden; sollte aber wenig Blut und dieses gelöst im Harn enthalten sein, so kann man es durch Hinzufügung von Salpetersäure entdekken, wodurch eine braunrothe Fällung von coagulirtem, durch Haematin rothgefärbtem Eiweiss entsteht. Dieser blutige Harn lässt auf eine Blutung in den Nieren, der Blase, der Urethra oder bei Frauen des Uterus schliessen. Tropfenweise ausfliessendes Blut kommt aus der Urethra; wenn das Blut in

Massen nach dem klaren Urin abgeschieden wird, so kommt es aus der Blase, und verstopft dann oft durch Coagulation den Blasenausgang; ist das Blut im Urin vertheilt, zum Theil gelöst und in nicht sehr grosser Menge vorhanden, so kommt es aus den Nieren; ist es dunkel mit Schleim und Eiter gemischt, so verdankt es einem Geschwüre seinen Ursprung. Das Zugegensein von Steinkolik zeigt an, dass das Blut beim Herabsteigen eines Nierensteins ergossen worden ist (Prout).

Blauer Urin ist, wenn auch nicht häufig, beobachtet worden, in der Mehrzahl der Fälle verdankt er wahrscheinlich seinen Ursprung dem Genuss gewisser Arzeneimittel; schwarzer Urin ist ebenfalls beobachtet worden, doch kennt man, wie es scheint, noch nicht den Zusammenhang in dem Auftreten des Farbestoffs mit dem Krankheitsprocess; grünlicher Urin deutet nach Prout auf eine oxalsaure Diathesis; es bilden sich Sedimente von oxalsaurem Kalk, oder es gehen auch Maulbeersteine ab; ein Urin, der blass gefärbt und einen Stich ins Grünliche hat, deutet aber auch häufig auf einen Gehalt an Eiweiss, welches man leicht durch Erhitzen bis zum Kochen oder durch Salpetersäure nachweisen kann. Der Harn ist in diesem Falle nicht vollständig klar, sondern ganz schwach opalescirend; seine Menge kann vermehrt, vermindert, oder auch normal sein. Die oxalsaure Diathesis des Harns deutet nach Prout auf functionelle Störungen im chylopoëtischen System; die Albuminurie lässt gewöhnlich auf hydropische Erscheinungen und Leiden der Nieren schliefsen. Wichtig für den Arzt ist die Reaction des Harns. Der normale Harn reagirt bekanntlich sauer; die Menge der freien Säure im Harn und die Intensität der Reaction kann in Krankheiten ausserordentlich zunehmen, wie besonders beim Rheumatismus, bei Gicht, bei Störungen im Verdauungsapparat, bei gewissen Stadien des Typhus; die Intensität der Säurereaction richtig zu beurtheilen, muss man auf die Quantität des Harnes Rücksicht nehmen; man erkennt die stärkere oder geringere Säurereaction durch die Einwirkung des Harns auf schwachgebläutes Lackmuspapier, welches um so schneller und um so eher roth gefärbt wird, je gröfser der Säuregehalt des Harnes ist. Ein neutral reagirender

Harn bildet gewöhnlich den Uebergang aus der sauren Reaction in die alkalische, und umgekehrt. Die alkalische Reaction des Harnes ist für den Arzt von Wichtigkeit; gewöhnlich rührt sie von kohlensaurem Ammoniak her, dessen Gegenwart man auch durch den Geruch und die weissen Nebel, welches ein mit Salzsäure befeuchtetes und genähr-tes Glasstäbchen entwickelt, erkennt. Der Harn kann aber auch durch einen Gehalt von kohlensaurem Natron alkalisch reagiren, welches Salz in Folge des andauernden Gebrauches von Natroncarbonat oder Natronbicarbonat oder von Natronsalzen mit vegetabilischer Säure im Harn auftritt. Selten wird der durch kohlensaures Ammoniak alkalische Harn bereits in diesem Zustande aus der Blase entleert, gewöhnlich ist er bei seiner Entleerung neutral oder selbst schwach sauer, und wird erst in kürzerer oder längerer Zeit darnach alkalisch; hierzu können übrigens schlechtgereinigte Gefässe viel beitragen, worauf man Rücksicht zu nehmen hat. Ein Harn, welcher bereits beim Lassen ammoniakalisch reagirt und einen sehr übeln Geruch besitzt, lässt immer auf tiefes Leiden des Nervensystems und besonders des Rückenmarkes schliessen. In gewissen ungünstigen Stadien der Tabes dorsualis, der Phthisis des Rückenmarks, bei Paralysis der untern Extremitäten und der Blase, ist der ammoniakalisch gelassne Harn immer ein ungünstiges Zeichen; auch bei andern Leiden des Nervensystems, wie z. B. im Typhus, beobachtet man ammoniakalischen Harn, der jedoch in der Mehrzahl der Fälle, erst nachdem er einige Zeit gestanden hat, diese Reaction annimmt. Im Typhus kann die Reaction des Harnes für die Prognose von Wichtigkeit sein; wenn der Harn, nachdem er ein, zwei oder drei 7tägige Perioden hindurch sauer reagirend beobachtet wurde, endlich neutral und dann ammoniakalisch riechend und reagirend gefunden wird, wenn diese Reaction sich mehrere Tage, vielleicht während einer ganzen 7tägigen Periode hindurch erhält und erst dann wieder in die saure übergeht, so scheint dies in den meisten Fällen den günstigen Ausgang der Krankheit anzudeuten. Der ammoniakalisch reagirende Harn im Typhus hat gewöhnlich

ein schmutziges, trübes, gelbbraunes oder rothbraunes Ansehen und bildet Sedimente, welche beim Zusatz freier Säure grösstentheils verschwinden; auch beim Blasencatarrh oder bei der Blasenphthise wird der Harn in sehr kurzer Zeit nach dem Lassen ammoniakalisch; der grosse Gehalt an Blasenschleim oder Eiter lässt auf diese Leiden schliefsen; endlich ist auch die Bildung von den aus Erdphosphaten bestehenden Harnconcretionen durch die neutrale oder alkalische Reaction des Harnes zum Theil bedingt; der Harn, welcher bei diesem Harnleiden gelassen wird, ist nicht so dunkel, wie der Harn im Typhus und bildet gewöhnlich Sedimente aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Ammoniakmagnesia. Wenn der Blasenstein auf die Wandungen der Blase irritirend einwirkt, ist diesem Harne gewöhnlich eine grosse Menge Blasenschleim beigemengt.

Die specifische Dichtigkeit des Harnes, wenn sie auch allein für sich keinen grossen diagnostischen Werth hat, da sie von der variabeln Menge des Wassers im Harne abhängig ist, kann doch unter gewissen Umständen die Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nehmen; je heller und dem Wasser ähnlicher der Harn erscheint, um so geringer ist sein specifisches Gewicht; je intensiver und dunkler gefärbt, um so höher die specifische Dichtigkeit. Dieses allgemeine Gesetz kann in Einem Falle eine Ausnahme erleiden, nämlich bei dem Diabetes mellitus; in dieser Krankheit wird ein entweder normal oder blass, selten intensiv gegefärbter Harn gelassen, dessen hohes specifisches Gewicht (1020—1060) mit der Färbung im Widerspruch steht; dieses hohe specifische Gewicht fordert unbedingt zur genaueren Untersuchung des Harnes auf. Mehr wie alle andern Zeichen ist für den Arzt die richtige Würdigung der Sedimente von Wichtigkeit. Der gesunde Harn bildet gewöhnlich nur nach längerem Stehen eine leichte, sich senkende Wolke von Blasenschleim; eine jede andere Ausscheidung im Harne ist pathologischer Natur. Das Harnsediment besteht entweder aus organischen Gebilden, wie Schleimkörperchen, Eiterkörperchen, Blut u. s. w., oder aus schwer- oder unlöslichen Salzen oder Säuren, oder endlich

aus einem Gemisch von beiden; das Mikroskop giebt hierüber Aufklärung.

1) Das Sediment besteht aus organischen Gebilden. Der Harn ist nicht blutroth gefärbt, das Sediment ist weiss, grau, schmutziggelb, und man erblickt mit dem Mikroskop Schleim- oder Eiterkörperchen: *hier ist das Sediment stets Schleim, wenn der Harn kein Eiweiss enthält; es ist wahrscheinlich Eiter*, wenn das Sediment sich aus dem *frisch* gelassenen Urine schnell absetzt, und der Urin Eiweiss enthält. Von welcher Wichtigkeit die Erkennung und Würdigung von Schleim und Eiter im Harne ist, braucht wohl nicht erst hervorgehoben zu werden; bei Blasenkatarrh nimmt das Schleimsediment häufig eine sehr zähe, selbst fadenziehende Beschaffenheit an; dies geschieht jedoch nur, wenn der Harn beginnt ammoniakalisch zu werden, was bei schleimhaltigem Urin, *wie schon erwähnt, oft in sehr kurzer Zeit geschieht; auch der Eiter kann sich so verhalten*, und es ist in diesem Falle gut, auf die Gegenwart von Eiweiss nicht durch Kochhitze, sondern durch Salpetersäure zu prüfen. Ist das Sediment Blut, so erblickt man mit dem Mikroskop die Blutkörperchen; der darüber stehende Harn ist dann ebenfalls blutroth gefärbt; von der Bedeutung des Blutes im Harne habe ich ebenfalls nichts zu sprechen. Enthält der Harn Eiweiss und es findet sich ein schleimiges Sediment am Boden, so ist es von grosser Wichtigkeit, dieses mit dem Mikroskop zu untersuchen. Man kann darin, wie ich es beobachtet habe, eigenthümliche lange, theils gefüllte, theils durchscheinende Schläuche und runde, die Schleimkörperchen an Grösse zwei- bis dreimal übertreffende, mit dunkeln, granulösem Inhalt gefüllte Kugeln vorfinden, welche unzweifelhaft aus den Nieren stammen und eine krankhafte Affection dieses Organs anzeigen. Ich habe diese eigenthümliche Formen mehrere Male und zu verschiedenen Zeiten im Harn von an Morbus Brightii leidenden Kranken gefunden (vergleiche hiermit die Mittheilung über diesen Gegenstand weiter unten).

Die Sedimente, welche nicht organischer Natur sind, lassen sich ebenfalls leicht durch das Mikroskop und mit

Hülfe weniger Reagenzien erkennen; sie sind entweder krystallinisch oder amorph, kommen entweder in saurem, neutralem oder alkalischem Urin vor, und lassen sich hiernach leicht unterscheiden; im sauren Urin kommen vor Sedimente aus Harnsäure, harnsaurer Ammoniak, harnsaures Natron, oxalsaurer Kalk, Cystin. Die allergrösste Mehrzahl der Sedimente, welche im sauren Harne vorkommen, bestehen aus harnsaurem Ammoniak; weniger häufig sind die aus Harnsäure, noch seltener die aus oxalsaurem Kalk und am seltensten die aus Cystin. Sedimente aus Erdphosphaten bestehend kommen in einem stark sauer reagirenden Harn nicht vor. Ein jedes im sauren Harne vorkommende, von gelblich bis braun, von röthlich bis purpurroth gefärbte, unter dem Mikroskop als ein amorpher Niederschlag oder als aggregirte grössere und kleinere Kügelchen erscheinende Sediment, welches sich beim Erwärmen des Harnes gänzlich oder fast vollständig auflöst, ist harnsaures Ammoniak; es gehören mithin dahin alle sogenannten kritischen Ausscheidungen im Harne; die Art der Ausscheidung des harnsauren Ammoniaks ist sehr verschieden, und es erscheint bald als blosse Trübung, ohne irgend ein Sediment zu bilden, bald als leicht aufgeschwemmter, fast die Hälfte der Flüssigkeit erfüllender Niederschlag, bald liegt es wie gefärbter Schleim oder Eiter auf dem Boden des Gefässes, bald schwer und massenhaft wie ein erdiger Niederschlag. Bei Krankheiten, welche durch kritische Ausscheidung im Harne auf den Gang ihrer Entwickelung einen Schluss erlauben, ist die Art der Ausscheidung von Wichtigkeit. Je massenhafter, je schwerer das Sediment am Boden liegt, je klarer der darüber stehende Harn, um so entscheidender nimmt man die Krisis an; je leichter aufgeschwemmt das Sediment, je weniger Neigung zur vollständigen Ablagerung, um so unvollständiger ist das Heilbestreben der Natur, die Krankheit durch Krise zu brechen. Die verschiedenen Färbungen des Sediments sind für einige Krankheiten charakteristisch; im akuten Gelenkrheumatismus, bei intermittirenden Fiebern zeigt sich das kritische Sediment roth bis braunroth gefärbt; bei akuten Krankheiten

der Leber ist das Sediment rosenroth; beim Typhus besitzt es gewöhnlich eine schmutzigrothe Farbe; in einigen Krankheiten scheint das Auftreten des Sediments von keiner constant kritischen Bedeutung zu sein, wie z. B. im Typhus.

Ein Sediment im sauren Urin, welches sich nicht beim Erwärmen des Harns *auflöst*, entweder schon dem unbewaffneten Auge oder doch mit dem Mikroskop betrachtet *krystallinisch* erscheint, gelb bis zinnoberroth gefärbt ist, ist Harnsäure. Sie erscheint gewöhnlich in Form rhombischer Tafeln und in der Mehzahl der Fälle dem harnsauren Ammoniak beigemischt, wo sie dann die unterste und dunkler gefärbte Lage des Sediments bildet. Dass die Abscheidung der Harnsäure von kritischer Bedeutung sei, ist wohl kaum zu bezweifeln; bei der Gicht und in den Fällen von Nierensteinkrankheit, wo die Ablagerungen aus Harnsäure bestehen, bildet die Harnsäure oder *Griesabsonderung* die vollständigste *Krise*; *in vielen andern* Krankheiten fehlen uns noch die nöthigen Beobachtungen über den kritischen Werth der Harnsäureaussonderung. Das Sediment aus oxalsaurem Kalk kommt viel seltner vor, als die früher erwähnten, es bildet gewöhnlich einen weisslichen, wenig massenhaften Niederschlag, mit dem Mikroskop betrachtet erscheint es entweder in Form kleiner Octaëder oder an einander gereiheter Kügelchen; es löst sich nicht in Essigsäure, leicht in Chlorwasserstoffsäure; mit Schwefelsäure übergossen verschwindet es, und nach einiger Zeit zeigen sich langgestreckte lanzettförmige Tafeln von schwefelsaurem Kalk.

Ueber den diagnostischen Werth des oxalsauren Kalks im Sedimente fehlen noch die hinreichenden Beobachtungen; es ist wahrscheinlich, dass es mit tiefen Störungen im chylopoëtischen Systeme zusammenhängt; dass man auf die mögliche Bildung von Stein aus oxalsaurem Kalk aufmerksam sein muss, wo sich das Sediment häufiger und andauernd im Harn zeigt, liegt auf der Hand; indessen muss der Arzt, um die Erscheinungen richtiger zu würdigen, auch auf die Diät Rücksicht nehmen, da durch verschiedene Speisen die Oxalsäure dem Körper zugeführt werden kann.

Das Auftreten des Cystins im Harnsediment ist sehr selten. Man erkennt es leicht an seiner ausgezeichneten Form; es bildet schwach gelbgefärbte sechsseitige Tafeln. Nach Prout ist das Auftreten des Cystins im Harne ein sehr ungünstiges Zeichen, es lässt auf die Bildung von Cystinsteinen schliessen.

Im neutralen oder alkalisch reagirenden Harne können ausser den angeführten Sedimenten auch Niederschläge aus phosphorsauren Erden vorkommen; man erkennt sie leicht daran, dass sie beim Ansäuren des Harnes mit Essigsäure oder Salzsäure verschwinden; die phosphorsaure Magnesia, gewöhnlich mit Ammoniak verbunden, zeichnet sich durch ihre Krystallform aus; sie erscheint in farblosen Prismen mit schiefer Abstumpfung, sehr oft in Form eines Daches; die phosphorsaure Kalkerde erscheint fast immer als amorpher Niederschlag; da die phosphorsauren Erden auch stets im normalen Harne zugegen sind, so ist ihre Fällung gewöhnlich nur als Folge der Ammoniakbildung anzusehen, indem durch dieses Alkali die freie Säure, durch welche früher die phosphorsauren Erden gelöst waren, neutralisirt wird; in einigen Fällen ist dagegen das Auftreten der phosphorsauren Erden im Sedimente von diagnostischem Werth. Bei Leiden des Rückenmarks scheint besonders die phosphorsaure Magnesia in grosser Menge abgeschieden zu werden; bei Leiden der Blasenschleimhaut erscheint der phosphorsaure Kalk in überwiegender Menge; ich habe in drei Fällen von Entzündungen der Respirationswerkzeuge, zu der Zeit, als die Resolution eintrat, den früher sauren Harn neutral werden sehen und die Aussonderung einer ziemlich ansehnlichen Menge schön geformter Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, welche selbst mit unbewaffnetem Auge erkenntlich waren, als Sediment beobachtet, zugleich enthielt in 2 von diesen Fällen die klare Harnflüssigkeit eine so überaus grosse Menge von harnsaurem Ammoniak gelöst, dass durch eine jede Säure sogleich Niederschläge von Harnsäure hervorgebracht wurden. Bei der Gegenwart von Blasensteinen, die aus Erdphosphaten bestehen, enthält der Harn häufig Sedimente aus Erdphosphaten,



denen eine geringere oder grössere Menge Schleim beigemischt ist. Bei Scarlatina findet man zur Zeit der Desquammation, oft auch schon vor dem Eintreten derselben auf der äusseren Haut, den Harn getrübt; wenn man ihn mit dem Mikroskop betrachtet, zeigt sich darin eine ausserordentlich grosse Menge Pflaster-Epithelien der *Blasenschleimhaut. Es ist daher anzunehmen, dass auch auf der Blasenschleimhaut* die Desquammation vor sich geht, und man kann, wenn, wie dies nicht selten der Fall zu sein scheint, die Abschuppung auf der Blasenschleimhaut früher vor sich geht als auf der äusseren Haut, aus der Untersuchung des Harns den Eintritt der Abschuppung bestimmen.

Von sehr grossem Werth für die Diagnose und Prognose ist die Kenntniss der chemischen Mischung des Harnes, besonders was die Gegenwart von Stoffen anbetrifft, die im normalen Harne nicht vorkommen; *Eiweiss im Harne wird leicht durch Erhitzen des Harns oder durch Hinzufügen* von Salpetersäure entdeckt; ist der Harn sauer, so zieht man das Erhitzen, ist er alkalisch, die Salpetersäure vor. Die Gegenwart des Eiweisses im Harne ist immer von grosser Bedeutung und die richtige Würdigung desselben als diagnostisches Mittel nicht eben leicht; es sind Fälle bekannt, wo Eiweiss im Harne gesunder Individuen beobachtet wurde, oder in Folge von Störungen in den Verdauungsorganen vorübergehend auftrat; in der Mehrzahl von Fällen ist Albuminurie die Begleiterin von hydropischen Erscheinungen oder geht diesen voran, der Harn ist dann gewöhnlich hell, hat einen Stich ins Grünliche und enthält viel Eiweiss; es sind aber Fälle von Hydrops bekannt, welche ganz ohne Albuminurie auftraten. Dass man von der Gegenwart des Eiweisses im Harne nicht den Schluss auf Bright'sche Nierendegeneration machen darf, ist hinreichend erwiesen; grosse Aufmerksamkeit muss, wo man Nierendegeneration vermuthet, auf das schleimige Sediment des Harnes gerichtet werden, von dem ich schon früher gesprochen. Bei heftigen Entzündungen und auch beim Typhus finden sich nicht selten geringe Mengen von Eiweiss im Harne; der Harn ist dann gewöhnlich sehr dunkel und sauer reagirend, nach Bec-

querell scheint dieses Auftreten des Eiweisses bei Entzündungen mit einem Congestivzustand der Nieren in Verbinbindung zu stehen, und da dieser, wenn natürlich die Krankheit nicht selbst eine Nierenentzündung ist, nur bei sehr heftigen und intensiven Entzündungen einzutreten scheint, so möchte das Erscheinen von Albumin im Entzündungsharn ein Zeichen für die Intensität der Entzündung sein. In Folge von entzündlichen Exanthemen, besonders im Desquamationsstadium der Scarlatina, tritt bisweilen in dem dunkelgefärbten Harn Eiweiss auf, bisweilen, wiewohl seltener, auch Blut; es ist wichtig für den Arzt, darnach zu forschen, da diese fremdartige Beimischung nicht selten der Vorläufer von Hydrops ist; indessen hat man auch Hydrops nach Scarlatina ohne Eiweiss im Harne gesehen, und Eiweiss im Harne ohne darauf folgenden Hydrops. Im Beginn des Diabetes mellitus ist Albuminurie keine seltene Erscheinung und für den Arzt von grosser Wichtigkeit. Das Auftreten des Eiweisses ist in diesem Falle nicht constant, sondern wechselnd, es erscheint, noch ehe eine Spur von Zucker beobachtet werden kann, und wenn die Zuckerbildung beginnt, so setzt sie bisweilen wieder aus und macht vorübergehend der Albuminurie Platz.

Die Gegenwart des Zuckers im Harne nachzuweisen, ist das hauptsächlichste Mittel, sich von der Existenz der Honigharnruhr zu überzeugen. Wenn die Menge des Zukkers bedeutend ist, so kann man ihn schon in dem Alkoholauszuge des verdampften Harnes mit Leichtigkeit entdecken; sind nur Spuren von Zucker zugegen, so bedient man sich des schwefelsauren Kupferoxyds zur Nachweisung desselben, wie dieses später angeführt werden wird.

Gallenpigment im Harne ist stets ein Zeichen von Leberaffectionen; dass man das Gallenpigment durch Hinzufügen von Salpetersäure erkennen kann, ist schon erwähnt worden; allein aus der Färbung des Harns auf die Gegenwart von Gallenpigment zu schliessen, ist bisweilen trüglich.

In einigen Krankheiten findet man Fett im Harne, es zeigt sich dies theils dem blossen Auge als Fetttröpfchen, theils ist es in grosser Menge im Harn suspendirt, so dass

dieser milchartig erscheint; in diesem letzteren Falle ist stets auch Eiweiss, bisweilen auch Fibrin, zugegen; auch hier reicht das Mikroskop hin, um sich von der Gegenwart des Fettes zu überzeugen. Das Ansehen des Chylus-Urins, wie ihn Prout bezeichnet, könnte die Vermuthung auf eine Gegenwart von Milch leiten; allein Milch ist im Urin als metastatische Ausscheidung nur höchst selten beobachtet worden und es scheint selbst, dass die Mehrzahl von den Fällen, wo von Milchurin gesprochen wird, doch nur chylöser Urin war; durch Hinzutröpfeln von verdünnter Essigsäure oder Chlorwasserstoffsäure kann man sich augenblicklich überzeugen, ob Kaseïn oder Albumin, ob Milch oder Eiweiss und Fett dem Urin die weisse Färbung ertheilen, da das Kaseïn bekanntlich durch Milch und Essigsäure gefällt wird. Der sogenannte chylöse Urin ist bei uns eine Seltenheit, kommt dagegen in südlichen Gegenden, Westindien, häufig vor. Der Urin ist bald opalescirend, bald milchweiss; nachdem er gelassen, gerinnt er in kürzerer oder längerer Zeit und stellt eine weisse, zitternde, gallertartige Masse dar; zuweilen ist das Fibrin nur in sehr geringer Menge zugegen oder fehlt auch ganz. Prout sucht den Grund zu dieser Krankheit in den Assimilationsorganen, doch wissen wir darüber noch wenig Positives. Fetttröpfchen im Harne mit Eiweiss oder nur geringe Spuren von Eiweiss kommen in stark consumirenden Krankheiten vor, wie z. B. in der Phthise; sie sind immer ein ungünstiges Zeichen. Man hat sich indessen beim Vorkommen des Fettes im Harne ganz besonders vor Täuschung zu hüten, da so leicht etwas Fett von aussen in die Gefässe kommen kann; auch zeigt sich bisweilen auf der Oberfläche des Harns ein schillerndes Häutchen, welches man für ein Fetthäutchen halten kann, das sich aber bei genauer Besichtigung mit dem Mikroskop als eine amorphe Materie (gewöhnlich phosphorsaurer Kalk), oder als aus Krystallen bestehend (Magnesia-Tripelphosphat) zeigt. —

Die chemische und physikalische Untersuchung des Schleimes und Eiters ist zur Feststellung der Diagnose von sehr grosser Wichtigkeit. Die besseren und gründlicheren Arbeiten

über diesen Gegenstand sind erst in neuerer Zeit geliefert worden; dahin gehören besonders die Arbeiten von Vogel, Hähnle, Gruby, Jüterbock, Valentin, Woot u. a. Es handelt sich gewöhnlich darum, zu wissen, ob in dem Organe, von welchem die Schleimabsonderung vor sich geht, auch eine Vereiterung statt findet. Die Untersuchungen hierüber gehören zu den schwierigsten, besonders wenn man in Berücksichtigung zieht, dass die gereizten Schleimhäute ein Secret von veränderlicher Beschaffenheit absondern, welches sich in seinem Verhalten dem Eiter nähern kann. Die Verschiedenheiten des Eiters und Schleimes liegen nicht in den Körperchen, sondern in den flüssigen gelösten Theilen; in dem Schleimsafte waltet der Schleimstoff vor, welcher von Wasser und Essigsäure koagulirt wird. Eiweiss ist darin gar nicht oder nur in höchst geringer Menge enthalten; wird aber der Schleim von anhaltend gereizten Schleimhäuten secernirt, so vermehrt sich in dem Safte Eiweiss und der Schleimstoff vermindert sich. In dem Eitersafte sind Albumin und Fett vorwaltend und der Schleimstoff ist nur in Spuren zugegen. Aus diesen Angaben ergiebt sich das verschiedene Verhalten des Schleimes und Eiters. Der Schleim umgiebt sich, so wie er in Wasser gelangt, mit einer Hülle von koagulirtem Schleimstoff; dasselbe geschieht, wenn man ihn in verdünnte Essigsäure bringt, wobei er sogleich zu einer ziemlich consistenten Gallerte gerinnt; wenn man Schleim auf ein Glasblättchen ausstreicht und ihn sodann mit Wasser befeuchtet, so kann man das augenblickliche Gerinnen mit blossen Augen, wie auch mit dem Mikroskop beobachten. Diese Hülle von koagulirtem Schleimstoff verhindert das Zerfliessen der Schleimballen im Wasser und bedingt, wenn Luftblasen darin enthalten sind, das Schwimmen auf dem Wasser. Der Eiter zerfliesst augenblicklich in Wasser; sein unlöslicher Theil sinkt zu Boden und bildet daselbst ein Stratum von granulösem, purulentem Ansehen; sein löslicher Theil wird vom Wasser aufgenommen und macht, dass dieses stark auf Eiweiss reagirt. Solche Sputa, in welchen globose oder massige, schlüpfrige, nicht zerfliessende Schleimballen gleichgültig am

Boden lagernd, oder aber aufschwimmend sich befinden, ist immer günstiger, als solche Sputa, wo sich am Boden des Gefässes ein gleichförmig zerflossener, purulent erscheinender Bodensatz gebildet hat; die Sputa sind um so verdächtiger, je mehr der wässrige gelöste Theil durch Kochen oder Salpetersäure die *Gegenwart von Eiweiss erkennen lässt.* Man wird *die Verschiedenheiten in dem Verhalten des Schleim- und Eiterauswurfs* am schärfsten hervortreten sehen, wenn man die Sputa eines vom Lungenkatarrh Befallenen mit denen vergleicht, welche in Folge der Oeffnung einer Vomica ausgeworfen werden. Was die Diagnose der Phthisis tuberculosa aus den Sputis anbetrifft, so ist diese sehr schwierig und bedarf der grössten Vorsicht und Aufmerksamkeit; es wird durch den tuberculösen Prozess immer die Schleimhaut der Respirationsorgane in einen gereizten Zustand versetzt und in Folge dessen ein pathologisch verändertes Secret abgeschieden. *Die Tuberkeln selbst* erweichen und vereitern entweder oder können auch wohl noch im rohen Zustande ausgeworfen werden. Bei der Vereiterung der Tuberkeln findet man immer neben dem geballten, zähen, ausgeworfenen Schleim auf dem Boden des Gefässes eine purulent erscheinende Schicht, welche, mit dem Mikroskop betrachtet, aus den Primärzellen (Schleim- oder Eiterkörperchen) und aus einer grossen Masse amorpher fein zertheilter Materien besteht. Der wässrige Theil der Sputa zeigt immer grössere oder geringere Mengen von Eiweiss. Man hat geglaubt, aus den Stückchen roher Tuberkelmasse, welche sich im Auswurf Phthisischer befinden sollen, mit grosser Sicherheit auf die Gegenwart von Tuberkeln in den Lungen schliessen zu können; *allein* das Vorkommen roher Tuberkelmasse in der ausgeworfenen Sputis ist sehr *selten,* und ohne Zweifel ist in der Mehrzahl von Fällen etwas Fremdartiges, besonders Stückchen macerirter Semmel, für Tuberkelmasse angesehen werden, da beide, sowohl mit dem Mikroskop als auch mit blossem Auge betrachtet, einige Aehnlichkeit haben. Die rohe Tuberkelmasse erscheint in kleinen gewissermassen käseartigen grauen Stückchen und zeigt, wenn man sie zwischen Glasplatten presst, eine körnige, granu-

löse Beschaffenheit; sie wird, mit Jodtinktur benetzt, gelb gefärbt. Die Stückchen macerirter Semmel, welche man bisweilen selbst in Schleimballen eingeschlossen findet, verhalten sich ähnlich; unter dem Mikroskope lassen sie neben der grumösen amorphen Materie bisweilen noch wohl erhaltene Amylonkörnchen erkennen; wenn man sie mit Jodtinktur benetzt, zeigt sich die blaue Färbung des Jodamylon. Die Erkennung und Unterscheidung von Schleim und Eiter im Harn ist ebenfalls höchst schwierig; aus dem frisch gelassnen Harn senkt sich der Eiter ziemlich rasch und bildet auf dem Boden des Gefässes eine purulent erscheinende missfarbige, bisweilen von Blut tingirte Schicht; der darüber stehende Harn enthält stets Eiweiss. Der Schleim im Harne senkt sich langsam, lässt den Harn längere Zeit trübe erscheinen oder sondert sich in Wolken ab; die klare Harnflüssigkeit enthält kein Eiweiss; nur wenn der Harn, was in diesem Falle leicht geschieht, ammoniakalisch wird, nimmt der Schleim eine gelatinöse, zähe Beschaffenheit an und sinkt rascher zu Boden, doch wird der Eiter in einem ammoniakalischen Harn ebenfalls zähe und fadenziehend. Die chemische und mikroskopische Untersuchung des Eiters selbst bietet noch einige Anhaltepunkte für die Diagnose dar; der Eiter aus arthritischen Geschwüren enthält nicht selten Harnsäure oder harnsaures Natron, welche man entweder bei der mikroskopischen Untersuchung an der rhombischen Form der Harnsäure-Krystalle und an der spiessigen Form der Krystalle des harnsauren Natrons erkennt, oder auch an der purpurrothen Färbung, welche beim Erhitzen des getrockneten Eiters mit Salpetersäure entsteht. Die Gegenwart der Harnsäure im Eiter lässt gewiss mit Sicherheit auf den arthritischen Charakter des Geschwüres schliessen. Normaler Eiter hat die Consistenz eines dicken Liniments, eine gelbliche Farbe, alkalische Reaktion, einen nicht unangenehmen, etwas süsslichen Geruch und lässt selbst nach längerer Zeit seine Eiterkörperchen nicht fallen. Ist der Eiter dünnflüssig oder wässrig, so ist er von nicht guter Beschaffenheit, wie der scrophulöse oder Knocheneiter. Eine schmutzig grüne oder braune Färbung deutet ebenfalls auf

schlechte Beschaffenheit des Eiters; hierher gehört die röthliche oder chokoladenbraune, selbst schwärzliche Färbung des Knocheneiters und des ichorösen Eiters, des Eiters bösartiger, carcinomatöser oder markschwammiger Geschwüre, oder der grünliche syphilitischer Geschwüre; diesem letzteren ist auch gewöhnlich eine mehr oder weniger starke, saure *Reaktion* eigen; der Geruch bezeichnet besonders die *schlechte* Beschaffenheit des Eiters, so der faulige, aashafte, oder nach faulen Eiern riechende des Krebseiters, Knocheneiters und scorbutischen Eiters; der süssliche, fade, nauseose des syphilitischen Eiters. In dem bösartigen Eiter findet man bei der mikroskopischen Untersuchung die Eiterkörperchen theils unregelmässig, höckrig, theils zerstört und als kleine amorphe Partikelchen und Pünktchen aufgeschwemmt. Im Knocheneiter findet man nicht selten Stücke zerstörter Knochensubstanz, die oft schon mit unbewaffnetem Auge *zu erkennen sind.*

Die Zeichen, welche man aus der chemischen Untersuchung des Schweisses zur Feststellung der Diagnose und Prognose gewinnen kann, sind, wie es scheint, von untergeordnetem Werth. Wegen der Schwierigkeit, welche sich der Aufsammlung einer grössern Masse des Schweisses in Krankheiten entgegenstellen, sind die Untersuchungen noch sehr mangelhaft. Die Angaben, welche wir darüber besitzen, bedürfen zum Theil noch der Bestätigung durch wiederholte Beobachtungen. Der normale Schweiss reagirt stets sauer; diese freie Säure vermehrt sich aber in einigen Krankheiten ausserordentlich, wie z. B. im Rheumatismus und in der Gicht. Man findet in diesen Krankheiten, dass der *Schweiss der* Stirne, Brust und Extremitäten das Lakmuspapier *schnell* und ausserordentlich intensiv röthet. Nach Berend's *Angabe* soll der Schweiss bei fauligen und typhösen Fiebern nicht allein seine Säure verlieren, sondern selbst ammoniakalisch riechen; nach Anselmino's Angabe soll in dem kritischen Schweiss eines an rheumatischen Fiebern *Leidenden* Albumin zugegen gewesen sein. Voigtel will selbst *blutigen* Schweiss beobachtet haben und dieser soll auch nach andern Angaben beim Faulfieber und Typhus icterodes

beobachtet woden sein. Dass der Schweiss von Steinkranken und gichtischen Personen Harnsäure oder harnsaures Natron enthält, wodurch nach dem Abdampfen des Wassers der Körper mit einem feinen krystallinischen Ueberzug bedeckt wird, ist von mehreren Seiten bestätigt worden. Im Schweisse Ikterischer und der an Febris putrida biliosa Leidenden hat man bisweilen Gallenfarbestoff gefunden. Den rothen Farbestoff, welcher dem Sedimentum lateritium seine Farbe ertheilt, fand Landerer in dem Schweiss der Achseldrüsen eines Fieberkranken. Blauer Schweiss ist mehrfach beobachtet worden. In den kolliquativen Schweissen der Hektischen ist auch Fett gefunden worden. Alle diese Zeichen lassen unbefriedigt; sie treten in den verschiedenen Krankheiten nicht constant auf und haben daher bei weitem weniger Bedeutung, als die Zeichen aus dem Harne oder Blut. Von besondrer Wichtigkeit ist noch der Geruch der Schweisse. Es ist bekannt, dass manche Aerzte schon beim Eintritt in das Krankenzimmer, selbst in das Krankenhaus, aus dem spezifischen Geruch auf die Krankheit schlossen. Der Geruch der Schweisse kann nur in wenigen Fällen Gegenstand der chemischen Forschung sein; man kann zwar in sauer riechenden Schweissen die Gegenwart der Essigsäure, in ammoniakalisch riechenden die des Ammoniaks nachweisen; in den meisten andern Fällen bleibt aber die chemische Untersuchung ohne Erfolg; gleichwohl kann der Arzt, welcher Perceptivität zur Unterscheidung verschiedener Gerüche besitzt und diese durch langjährige Erfahrung geschärft hat, durch den Geruch mit ziemlicher Sicherheit geleitet werden. Der Schweiss Rheumatischer und Gichtischer riecht sauer; der Schweiss Faulfieberkranker und Scorbutischer soll einen fauligen, der Syphilitischer einen süsslichen, der Krätziger einen modrigen, der Ikterischer einen moschusartigen Geruch besitzen, der Scrophulöser nach Sauerteig, der an Intermittens Leidenden nach frischgebacknem Schwarzbrot riechen. Wie subjectiv diese Angaben zum Theil sind, geht schon aus dem Vergleich der verschiednen Gerüche hervor.

Die chemische und mikroskopische Untersuchung der Milch muss für den praktischen Arzt von Interesse sein, in solchen Fällen, wo es die Beurtheilung der Güte der Muttermilch, oder der zu substituirenden Ammenmilch betrifft. Die gesättigt weisse, wohl gelbliche Färbung der Milch, lässt, besonders wenn sie *in Ruhe hingestellt einen starken Rahm absetzt, auf reichen Gehalt an Butter schliessen*; die *mikroskopische Untersuchung bestätigt dies, wenn sich in der Probe* im Vergleich mit einer andern Normalmilch eine übergrosse Menge von Fettkügelchen zeigen. Da aber die fettreichste Milch nicht die nahrhafteste genannt werden kann, sondern dies von dem Gehalt an Kaseïn und Zucker abhängt, so ist, um die Güte der Frauenmilch zu prüfen, immer noch die chemische Untersuchung nöthig. Eine sehr wässrige Milch, in welcher sämmtliche feste Bestandtheile vermindert sind, erscheint bläulich und lässt, mit *dem Mikroskope betrachtet, wenig Fettkügelchen erkennen. Die Milch*, welche unmittelbar nach der Geburt aus den Brüsten entleert wird, ist gewöhnlich sehr fettreich und man beobachtet in ihr mit dem Mikroskope neben den Fettkügelchen grössere, gelbliche Körperchen mit granulösem Inhalt, welche Kolostrumkörperchen genannt worden sind; ausserdem findet man in solcher Milch die Milchkügelchen vermehrt und besonders die grösseren vorwaltend, auch zahlreiche Milchkügelchen conglomerirt. Wenn auch schon die Kolostrumkörperchen verschwunden sind, so kann doch der erfahrene Beobachter, noch an den sehr zahlreichen, grossen, zum Theil noch zu einzelnen Haufen conglomerirten Milchkügelchen erkennen, dass die Säugende vor nicht langer Zeit entbunden worden ist. Donné hat *beobachtet*, dass *die* Kolostrumkörperchen, auch *bei* gewissen Krankheiten der Brüste, *wie Anschwellen der* Milchdrüsen oder bei beginnender Entzündung, gefunden werden; dass überhaupt die Milch in solchem Zustande mehr den Charakter des Kolostrums annimmt; in Folge von Entzündungen wird der Milch bisweilen Eiter beigemischt, den man leicht durch eine mikroskopische Untersuchung erkennen kann; ob die alsdann erscheinenden Körperchen Schleimkörperchen, wie sie Donné bei dem Anschwellen der Milch-

drüsen gefunden haben will, oder Eiterkörperchen genannt werden müssen, würde sich mit Wahrscheinlichkeit daraus ergeben, ob die Milch Eiweiss enthält oder nicht. Die Gegenwart von Blut in der Milch ist zwar durch das blosse Auge in den meisten Fällen zu entdecken, wird aber durch die mikroskopische Untersuchung erst gehörig festgestellt; indem man alsdann die Blutkörperchen darin vorfindet.

Verfälchungen der Milch durch Amylon oder Gehirnsubstanz sind leicht zu ermitteln; im erstern Falle findet man bei der mikroskopischen Untersuchung die wohl erhaltenen Amylonkörperchen, welche sich beim Hinzufügen von Iodtinktur färben; im andern Falle beobachtet man mit dem Mikroskope die Ueberreste des Gehirngewebes. Ausserdem hat hier die Milch, wenn die Beimischung von Gehirnsubstanz nicht zu gering war, besonders beim Erhitzen, einen erkenntlichen, unangenehmen animalischen Geruch nach Gehirnsubstanz. Der gelbliche, oft zähe oder schleimige Rahm giebt, mit Aether behandelt, ein Fett ab, welches phosphorsäurehaltig ist, von der Oelphosphorsäure des Gehirns herrührend.

Die chemische und mikroskopische Untersuchung der Darmexcrete ist für die Diagnose nicht selten von Nutzen. Die Fäkalmaterien weichen in Krankheiten sowohl in Bezug zur Consistenz als zur mechanischen und chemischen Mischung bedeutend von den normalen ab. Schon das blosse Auge zeigt den Mangel an Gallenpigment in den Stühlen bei Icterus. Die grosse Menge aufgeschwemmten Darmschleimes in den sehr wässrigen dysenterischen Stühlen, welche dem blossen Auge bald als eine molkenartige, mit Käseflocken durchmischte Flüssigkeit, bald wie ein Gemisch von purulentem Schleim mit Wasser, bald roth gefärbt mit Blut, bald farblos erscheint, lässt sich mit Sicherheit nur mit dem Mikroskop erkennen; bisweilen findet man Stücke coagulirten Lymphexsudats, in welchen man mit dem Mikroskop bei der gehörigen Behandlung die fibröse Structur des coagulirten Faserstoffs erkennen kann. Die sich so leicht in zwei Schichten theilenden typhösen Stühle lassen mit dem Mikroskop eine ausserordentliche Menge der prismatischen Krystalle des Magnesiatripelphosphats erkennen, ausserdem Schleimkörperchen und nicht ungewöhnlich

noch zusammenhängende Stücke von Darmschleimhaut-Epithelium. In der Darmphthise trennen sich ebenfalls die flüssigen Stühle in zwei Schichten, von denen die untere, purulent erscheinende, unter dem Mikroskop als aus Schleim und Eiterkörperchen zusammengesetzt erkannt wird; die obere Schicht, in welcher dieselben Körperchen noch aufgeschwemmt sind, und sich auch bisweilen Fettkügelchen entdecken lassen, zeichnet sich gewöhnlich durch eine ansehnliche Menge aufgelösten Albumins aus. Ganz eigenthümlich verändert erscheinen die wässrigen Stühle in Cholera, welche farblos und molkenartig unter dem Mikroskope nur wenig amorphe Materie, sparsame Schleimkörperchen und nicht selten zahlreiche Krystalle des Magnesiatripelphosphats beobachten lassen; charakteristisch für diese Stühle scheint die purpurrothe Färbung zu sein, welche sie annehmen, wenn man sie mit Salpetersäure vermischt.

*Eine Erwähnung verdient* noch das eigenthümliche Verhalten des *Vomitus* bei heftigen Entzündungen der Unterleibsorgane und bei Carcinom des Magens; im erstern Falle wird eine wässrige, wenig schleimige, grünlich gefärbte, oft ausserordentlich fettreiche Flüssigkeit ausgebrochen, deren Fettgehalt man schon mit blossen Augen, noch besser mit dem Mikroskop erkennen kann; im zweiten Falle enthalten die schleimigen chokoladenfarbigen Auswurfsmassen eine dunkelgefärbte amorphe Materie, viele grosse gelblich gefärbte Zellen, welche mit einer granulösen Masse gefüllt sind, die auch kleine Fettkügelchen eingemengt enthält. Ausserdem scheint noch eine mehr oder weniger ansehnliche Menge von Fetttröpfchen diesem Vomitus eigen zu sein.

## Wie untersucht man thierische, flüssige und solide Substanzen auf ihre Qualität und auf ihre quantitative Mischung?

Allgemeine Regeln zum Untersuchen thierischer Stoffe sind schwer zu geben und die Angaben, welche der Chemiker machen würde, setzen bei dem, der sie anwenden

soll, sehr genaue Kenntniss des chemischen Verhaltens sämmtlicher näheren Bestandtheile des thierischen Körpers voraus. Indessen kommen auch dem Arzte schwerlich solche Fälle vor, wie sie dem Chemiker begegnen können, dass nämlich animalische Materien, deren Ursprung man nicht kennt und in welchen man nach allen nähern Bestandtheilen des thierischen Organismus zu prüfen genöthigt wäre, untersucht werden sollen. Kennt man dagegen den Ursprung einer zu untersuchenden Materie, so ist der Gang der Untersuchung meist ein bestimmter; die Stoffe, auf welche man zu prüfen hat, sind bekannt und ihre Zahl ist beschränkt. — Es wird zunächst nothwendig sein, von den Apparaten und Reagentien zu sprechen, welche man besitzen muss, um chemische Untersuchungen thierischer Materien vorzunehmen. Es richtet sich dies besonders darnach, ob man sich allein auf qualitative Untersuchungen beschränken will, oder auch quantitative auszuführen gedenkt. Zu qualitativen Untersuchungen ist es nöthig, dass man im Besitz eines Mikroskopes ist, durch welches man noch eine Vergrösserung von 400 linear erlangen kann. Die Behandlung dieses für pathologische Untersuchungen so wichtigen und unentbehrlichen Instrumentes hat Herr Dr. Focke für dieses Journal zu übernehmen die Güte gehabt, dessen Abhandlung das 2. Heft enthalten wird. An andern Instrumenten sind erforderlich: Probirgläschen zum Reagiren, Porzellanschälchen zum Verdampfen, ein Wasser-, Oel- und ein Sandbad, eine sogenannte Berzelius'sche Lampe und eine Glasspirituslampe, Bechergläser, Cylinder und Glaskölbchen, eine Spritzflasche, Glastrichter und Pipette, ein Platinblech, ein kleiner Silber- oder Platintiegel oder statt dessen ein Platinlöffel, ein Platindraht, Löhtrohr, Glasstäbe und eine grosse Pincette. An nöthigen Reagentien werden gebraucht: destillirtes Wasser, reiner Alkohol, Aether, Reagenspapier, Salpetersäure, Salzsäure und Essigsäure, kaustisches und kohlensaures Kali, Ammoniakliquor, essigsaures Bleioxyd, schwefelsaures Kupferoxyd, Quecksilberchlorid, Blutlaugensalz, salpetersaures Silberoxyd, Kalkwasser, Jodtinktur und Kochsalzlösung, Chlorbarium, oxalsaures Ammoniak und phosphorsaures Natron, Gerbsäure oder Gallustinktur. Bei Unter-

suchung einer jeden festen oder flüssigen Substanz handelt es sich hauptsächlich darum, nachzuweisen, ob sie sich normal verhält oder ob sie eine anomale Beschaffenheit hat; man studirt demzufolge zuerst ihre physikalische und sodann ihre chemische Beschaffenheit, muss aber natürlich, wenn man es mit Sekretionen, mit Exkreten oder Geweben zu thun hat, mit ihrem normalen Verhalten vertraut sein, weil im entgegensetzten Falle das Erkennen der anomalen Abweichungen nicht möglich wäre. Man prüft gewöhnlich zunächst die Reaktion mittelst Lakmuspapier. Durch einige Uebung wird man leicht beurtheilen, ob z. B. die saure Reaktion des Harnes eine normale oder zu starke, oder verminderte ist; hiernach folgt die weitere physikalische Prüfung. Die Untersuchung mittelst des Mikroskopes ist unerlässlich und die wichtigste, sie macht nicht selten andere chemische Prüfungen entbehrlich; es mag dieses an einem *Beispiel erläutert werden.* Man hat einen sedimentirenden Harn zu untersuchen und will die Qualität des Sediments beurtheilen. Die Prüfung mit dem Lakmuspapier erweist sogleich, ob die Gegenwart von Erdphosphaten möglich ist oder nicht, da in einem stark sauer reagirenden Harne die Erdphosphate gelöst sein müssen. Das Mikroskop zeigt, ob das Sediment eine krystallinische Form hat oder nicht; in dem ersten Falle kann es nur Harnsäure, Cystin, oxalsaurer Kalk oder phosphorsaure Ammoniak - Magnesia sein; der auch nur wenig Geübte wird diese Stoffe leicht unterscheiden können. Ist das Sediment nicht krystallinisch, so kann es phosphorsaurer Kalk (nur im alkalisch oder neutral reagirenden Harn), harnsaures Ammoniak, Kali, Natron oder Kalk, *oxalsaurer Kalk*, kohlensaurer Kalk oder in amorpher Form niedergeschlagene Harnsäure sein. Bei einiger Bekanntschaft mit dem Verhalten dieser Stoffe wird man ohne Schwierigkeit bestimmen können, welche Substanz in dem Sediment enthalten ist; denn die phosphorsauren Erden lösen sich leicht in freien Säuren, selbst in Essigsäure, der oxalsaure Kalk löst sich leicht in Salzsäure, nicht in Essigsäure; der kohlensaure Kalk löst sich unter Aufbrausen, die amorphe

Harnsäure oder die harnsauren Salze lösen sich beim Erhitzen, was die erstgenannten Stoffe nicht thun.

Es ist natürlich, dass eine jede bestimmte Krankheit, welche man in speciellen Fällen vor sich hat, oder vor sich zu haben glaubt, auch specielle Fragen veranlasst, welche durch physikalische und chemische Untersuchung beantwortet werden sollen; so wird man z. B., wenn man einen mit allen Zeichen der Phthise behafteten Patienten vor sich hat, weniger seine Aufmerksamkeit auf Exkremente oder Harn, sondern auf die ausgeworfenen Sputa richten; allein so wie es Regel ist für den Arzt bei der Untersuchung eines Kranken nicht bloss das Organ, das zunächst als leidend erkannt wird, mit Aufmerksamkeit zu prüfen, sondern die Prüfung auch über die andern Organe auszudehnen, so ist es auch bei den pathologisch-chemischen und physikalischen Untersuchungen als eine nicht genug zu empfehlende Vorsicht anzurathen, die Untersuchungen der Se- und Exkrete nicht allein auf die anomale Beschaffenheit, zu welcher der specielle Krankheitsfall auffordert, zu richten, sondern sie auch weiter auszudehnen. Bei Scarlatina z. B. ist es sehr wichtig, den Harn auf seine Acidität und auf die Qualität der etwaigen Sedimente zu prüfen; das Erscheinen reichlicher Epithelien in demselben deutet gewöhnlich auf die beginnende Desquamation des Exanthems; nie darf man hier die Untersuchung auf die Gegenwart von Albumin vernachlässigen, da, wie bekannt, die Albuminurie, wenn auch nicht immer, so doch häufig dem zu fürchtenden Hydrops vorangeht. Bei dem Erscheinen der Hydrurie oder Polydypsie darf man neben der Prüfung auf Eiweiss nie die auf Zucker versäumen und muss die Untersuchung eine Zeit hindurch fortsetzen; man würde offenbar, wollte man aus der sich etwa zeigenden Albuminurie auf einen sich entwickelnden Hydrops schliessen, in den Fällen einen Fehler machen, wo die Albuminurie dem Diabetes mellitus vorangeht und wohl gar mit ihm abwechselt. Die chemische Untersuchung von Flüssigkeiten auf die Gegenwart gewisser anomaler Stoffe muss stets mit einer gewissen Vorsicht vorgenommen werden; man muss sich daran gewöhnen, die Reactionserscheinun-

gen zuerst mit der geringsten Menge des Reagens vorzunehmen und alsdann mit dem tropfenweisen Hinzufügen fortzufahren; ebenso muss man beim Erhitzen von Flüssigkeiten in Reagensgläsern mit Aufmerksamkeit die Flüssigkeit beobachten während der verschiedenen Stadien der Erwärmung.

Stoffe, wie z. B. das Kaseïn, das Chondrin, geben mit *einer* geringen Menge von verdünnter Salzsäure einen Niederschlag, der aber augenblicklich in einer grössern Menge von Salzsäure sich löst, aber wieder erscheint, wenn man sehr concentrirte Salzsäure in grosser Menge hinzufügt. Wenn man eine Flüssigkeit erwärmt, um sie auf die Gegenwart von Eiweiss zu prüfen, z. B. den Harn, so hat man zu beobachten, ob die trübe Flüssigkeit sich beim Erhitzen klärt; dieses Aufklären macht immer die Gegenwart von harnsauren Verbindungen wahrscheinlich; ist die Flüssigkeit *nahe bis zur Siedehitze* erwärmt, so hat man die Aufmerksamkeit *auf die Flüssigkeitssäule* zu richten, da, wenn die Mengen des Albumins nur gering sind, die schwache Trübung, welche nach dem Kochen in der Flüssigkeit entsteht, wohl übersehen werden kann, hingegen die trüben Wolken, welche sich in den obern Theilen der Flüssigkeitssäule noch vor dem Aufkochen derselben bilden, sehr gut beobachtet werden können. Es kann indessen auch eine Trübung beim Kochen entstehen, wenn kein Albumin zugegen ist, und es braucht keine Trübung zu entstehen, wenngleich Albumin zugegen ist. Im ersteren Falle enthält die Flüssigkeit kohlensaure oder phosphorsaure Erden, welche durch Erhitzen niedergeschlagen werden. Im zweiten Falle reagirt sie *alkalisch; Salpeter*säure giebt für beide Fälle Aufschluss, im ersteren wird die Trübung gelöst, im zweiten entsteht eine Trübung oder Fällung. Bei der Prüfung einer Flüssigkeit auf Gallenpigment begegnet man manchen eigenthümlichen Abweichungen des Pigments in seinem Verhalten gegen Salpetersäure, welche man kennen muss, um nicht getäuscht zu werden; es ist in jedem Fall immer zweckmässig, dass man die Salpetersäure an der inneren Seitenwandung des Gefässes herabfliessen lässt, um wo möglich unter der zu

untersuchenden Flüssigkeitssäule eine gewisse Quantität der Säure anzusammeln. Die bekannten Farbennüancen erscheinen am lebhaftesten in der Berührungszone beider Flüssigkeiten. Bisweilen aber tritt diese Farbenänderung nicht ein, wenngleich der Harn so dunkel gefärbt ist, und weisses Papier so intensiv gelb tingirt, dass man an die Gegenwart von Gallenpigment nicht zweifeln kann. Gewöhnlich reagirt solcher Harn sauer und in den meisten Fällen erhält man eine erkenntliche Reaktion auf Gallenpigment durch Salpetersäure, wenn man zuvor den Harn mit freiem Kali schüttelt.

Es erleichtert die Untersuchung ungemein, wenn man weiss und berücksichtigt, dass gewisse Stoffe in gewissen thierischen Se- und Exkreten theils ausschliesslich vorkommen, theils unter keiner Bedingung darin angetroffen werden; so z. B. wird man niemals in dem Harne die Säure des Gehirns suchen und in dem Gehirne niemals den Harnstoff, ebenso weiss man, dass, da das Chondrin und Glutin nur in Geweben angetroffen werden, man sie nicht in Flüssigkeiten aufzusuchen braucht, welche vom Körper normal oder in Folge von Krankheit ausgeschieden werden. Die Anzahl von Stoffen, welche in Folge von Krankheitsprozessen den Se- und Exkreten beigemischt sein können und nicht normale Bestandtheile derselben ausmachen, ist beschränkt; allerdings kann man im Harne und in den Fäkalmaterien die grösste Menge jener Stoffe theils unverändert, theils verändert wieder auffinden, welche als Arzneimittel dem Körper zugeführt worden sind; wie indessen der Arzt genöthigt ist, die Medikamentenwirkung wohl zu unterscheiden von den eigentlichen Krankheitssymptomen, so muss er als Chemiker auch die Veränderungen, welche Materien durch Beimischung eines Medikamentes erleiden, von den Veränderungen, welche in Folge des Krankheitsprozesses eintreten, zu unterscheiden wissen. Die blaue Färbung des Urins nach dem Gebrauch von Indigo wird er anders würdigen, als die blaue Färbung, welche bisweilen nach dem Gebrauch von Eisensalzen eintritt, und diese wieder anders, als die blaue Färbung, welche sich bisweilen im Harne zeigt, ohne dass durch den Gebrauch eines Arzneimittels

sich der Grund der Färbung erklären liesse. Wenn der Harn nach dem Gebrauch von essigsaurem oder citronsaurem Kali, von Sodawasser alkalische Reaktion zeigt, ohne auf Ammoniak zu reagiren, so wird der Arzt dieser Reaktion einen andern Werth beilegen, als wenn der Harn ohne äussere Veranlassung alkalisch wird und auf Ammoniak reagirt.

Man muss bei Beurtheilung des physikalischen und chemischen Momentes thierischer Substanzen Rücksicht auf die möglichen zufälligen oder absichtlichen Beimischungen nehmen. Enthält ein Sputum fremdartige und aussergewöhnliche Beimischung, so können diese von Speiseresten herrühren; enthält der Harn Fett, so kann dies in dem Gefässe gewesen sein, in das der Harn entleert wurde; ja sogar die ammoniakalische Reaktion des Harnes kann bedingt werden und einzig und allein abhängen von schlecht gereinigten Gefässen. *Es ist nicht selten* höchst wichtig, aber auch höchst schwierig, zu unterscheiden, ob eine aussergewöhnliche Erscheinung in einer Se- oder Exkretion dieser eigenthümlich angehört oder eine zufällige ist; ebenso bei der mikroskopischen Untersuchung, wie bei der chemischen, erlangt man die Fähigkeit, gleichartige Erscheinungen unter verschiedenen Bedingungen als solche gleichartige wiederzuerkennen, nur durch andauernde Uebung und durch die Erfahrung; so reicht für den geübten Praktiker schon der blosse Anblick eines Harnsediments hin, um mit der grössten Wahrscheinlichkeit die Natur desselben zu bestimmen.

Haupterforderniss bei jeder Untersuchung, welche man anstellt, ist, dass man sich bestimmte Fragen stellt, deren *Beantwortung* durch die Untersuchung geschehen soll. Wo *bestimmt gefragt* wird, da kann man auch bestimmt antworten. Eine jede pathologisch-chemische Untersuchung ohne bestimmte Fragen ist eine „ins Blaue hinein.“ Die Fragen werden in der pathologischen Chemie durch die Medizin aufgeworfen; je allgemeiner sie sind, um so schwieriger ist die Untersuchung; wird die Frage gestellt: ob der Harn Eiweiss enthält, so ist die Antwort ohne Weiteres zu geben; wird dagegen die Frage gestellt, ob der Harn von der nor-

malen Mischung abweicht, so kann eine gewissenhafte Antwort nur durch eine genaue qualitative und quantitative Untersuchung geliefert werden; man hat dann nicht allein auf Eiweiss zu prüfen, sondern auf alle Stoffe, welche möglicherweise zugegen sein können. Je rascher eine Untersuchung beendigt werden kann, ohne dass man ihr das Prädikat oberflächlich oder leicht beigeben muss, um so besser ist es; je länger sie dauert, um so mehr ist zu befürchten, dass die thierische Materie sich verändert und man Produkte dieser Veränderung erhält. Der Anfänger vermeide die schwierigen Untersuchungen und bilde sich an den leichteren für jene vor; auch nicht eine wird ohne Erfolg bleiben, sobald man sich vornimmt, sich bestimmte Fragen zu stellen. Selbst wenn der Arzt eine Zeit lang nur mit dem Reagenspapier arbeiten will, so wird er aus diesen Untersuchungen für seine Praxis bald wesentlichen Nutzen ziehen. Es ist ein Urtheil, welches eben so wenig für den guten Willen als für die Urtheilsfähigkeit des Mediziners günstig ausfällt, wenn er mit der Bemerkung die chemische Untersuchung von der Hand weist: dass er doch nicht weit kommen könne; ein Jeder kann in Erfahrungswissenschaften so weit kommen, wie er sich selbst vorwärts bringt.

Einer jeden quantitativen Untersuchung muss die qualitative vorausgehen; diese zerfällt wieder in die mechanische und chemische. Aus der qualitativen Untersuchung ergiebt sich natürlicherweise der Gang der quantitativen; so muss man z. B. einen ganz andern Gang einschlagen, wenn man einen sehr albuminreichen Harn untersucht, als man einschlagen würde, wenn der fremdartige Bestandtheil nicht zugegen wäre. Für jeden Stoff, welchen man in einer thierischen Materie aufsuchen will, muss man die Reagentien kennen, durch welche er angezeigt wird; man muss z. B. wissen, dass man Proteïn durch Kaliumeisencyanür, Albumin durch Kochhitze oder Salpetersäure, Kaseïn durch Essigsäure, Zucker durch Kupferoxydsalz und Kali, Harnsäure und Gallenfarbestoff durch Salpetersäure, Cholesterin durch seine Krystallform, Milchsäure durch Zinkoxyd, Salzsäure

durch Silbernitrat, Erdphosphate durch Ammoniak u. s. w. erkennen kann. Man muss ferner wissen, wenn zwei Körper durch ein Reagens auf gleiche Weise angezeigt werden, wie man sie zu unterscheiden hat, so z. B., dass zwar Kasein und Chondrin durch Essigsäure gefällt werden, dass sich aber das erstere im Ueberschuss von Essigsäure wieder löst und in der Lösung durch Kaliumeisencyanür entdeckt werden kann; man muss wissen, dass Phosphorsäure und Schwefelsäure durch Baryt gefällt werden können, dass sich aber der phosphorsaure Baryt mit Leichtigkeit in verdünnten Säuren löst und der schwefelsaure Baryt nicht. Kennt man dieses Verhalten der im Thierkörper vorkommenden Stoffe zu Reagentien genau und weiss man überhaupt, welche Stoffe man suchen will oder zu suchen hat, so wird man diese augenblicklich oder durch eine leichte vorbereitende Bearbeitung, wie z. B. Verdampfen, Mischen *mit Alkohol u. s. w.*, nachweisen können.

Die obengenannten Reagentien werden, wie ich glaube, hinreichen zu jeder qualitativen Untersuchung, wie sie dem Arzte gewöhnlich vorkommt. Ich will von jedem dieser Reagentien anführen, welche Stoffe man durch sie erkennen kann.

1. Wasser. Das Wasser löst die meisten animalischen Stoffe auf mit Ausnahme der soliden Gewebe, des coagulirten Fibrins, der Harnsäure, der Fette, und des Schleimes. Der Alkohol löst, besonders wenn er erwärmt ist, die Fette auf, und das sogenannte Alkoholextract, den Harnstoff, das Allantoin, die Gallenbestandtheile, Harnzucker, die meisten Säuren und die milchsauren und Chlor-Verbindungen; er *löst nicht auf*, sondern fällt aus den wässrigen Lösungen, die *Proteïnverbindungen*, den Leim, den Milchzucker, das sogenannte Wasserextrakt, die harnsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Salze. Der Aether löst besonders die Fette leicht auf. Die Salpetersäure fällt die Proteïnverbindungen, Leim und Chondrin, die Fettsäuren, die Harnsäure; man bedient sich ihrer zur Erkennung der Gegenwart der Harnsäure und des Harnstoffs; die Chlorwasserstoffsäure fällt im concentrirten Zustande die Proteïnverbin-

verbindungen, das Chondrin und Glutin, die Fettsäure und die Harnsäure; man bedient sich ihrer, wenn sie nicht dampfend ist, zur Erkennung der Gegenwart von freiem oder kohlensaurem Ammoniak. Die Essigsäure fällt den Käsestoff, das Chondrin, Pepsin; Essigsäure ist ebensowohl bei der mikrochemischen als bei der chemischen Analyse von grofser Wichtigkeit. Viele Stoffe werden durch die Essigsäure vollkommen gefällt, wie das Kaseïn und Krystallin, Chondrin, der Schleim; das Kaseïn löst sich im Ueberschuss der Säure wieder auf, das Krystallin ebenfalls; der Schleim gerinnt zu einer fadenförmigen, schlüpfrigen Masse. Das Natronalbuminat wird gewöhnlich durch Hinzufügung von Essigsäure so zersetzt, dass Albumin ausgeschieden wird; auf gleiche Weise werden auch einige andere Verbindungen schwacher Säuren mit Basen zerlegt, z. B. die fettsauren Verbindungen. Des kaustischen Kali bedient man sich zur Erkennung von Ammoniakverbindungen, da durch das Vermischen Ammoniak frei wird. Auch wird die Magnesia durch kaustisches Kali gefällt. Ammoniak zeigt freie Salzsäure und Essigsäure an; auch dient es zur Entdeckung einer geringen Menge von Harnsäure, wenn diese vorher mit Salpetersäure erhitzt worden ist; man bedient sich derselben zur Fällung der phosphorsauren Erden. Kaliumeisencyanür zeigt die Proteïnverbindungen und die Gegenwart des Eisens an. Schwefelsaures Kupferoxyd bedient man sich in Verbindung mit kohlensaurem Kali zur Nachweisung geringer Mengen von Zucker. Essigsaures Blei giebt mit einer ansehnlichen Menge thierischer Stoffe unlösliche Verbindungen; so mit den Proteïnverbindungen, mit dem Chondrin und Leim, mit den extraktartigen Materien, dem Pepsin und Pyin und dem Schleim; endlich zeigt es auch schwefelsaure phosphorsaure Verbindungen an, und Chlorverbindungen, wenn die Verdünnung nicht zu gering ist. Eine alkoholische Lösung von essigsaurem Blei dient dazu, auch in einer alkoholischen Lösung von Fetten die Fettsäure nachzuweisen. Salpetersaures Silberoxyd giebt in verschiedenen thierischen Stoffen Niederschläge, besonders aber bedient man sich desselben, um die Salz-

säure nachzuweisen und abzuscheiden. Das Chlorbarium zeigt die Schwefelsäure und Phosphorsäure an, die Schwefelsäure wird davon aus der saueren, die Phosphorsäure nur aus der neutralen oder alkalischen Lösung gefällt. Oxalsaures Ammoniak zeigt die Gegenwart des Kalkes an; phosphorsaures *Natron zeigt*, besonders in Verbindung *mit Ammoniak, die* Gegenwart von Magnesia an; *Gallustinktur* oder Gerbsäure bedient man sich zur Erkennung von Leim, jedoch werden auch mehrere andere thierische Materien, wie Albumin, Kasein, viele der extraktiven Materien, von ihr gefällt. Jodtinktur und Chlornatrium werden besonders bei der mikrochemischen Untersuchung gebraucht.

Man muss bei der qualitativen Untersuchung zunächst auf die Gegenwart oder Abwesenheit derjenigen Stoffe prüfen, welche man nach dem *Ursprung* der zu untersuchenden Materien *darin zu vermuthen hat*; ist also das zu untersuchende Objekt Blut und man findet es im Blutkuchen und Serum gesondert, so ergiebt sich schon daraus, dass die Hauptbestandtheile des Blutes, Blutkörperchen, Fibrin und Serum, zugegen sind, es handelt sich dann nur um die Qualität des Blutkuchens, um die der Blutkörperchen, ob sie nämlich in ihrer Integrität erhalten sind. Hierauf prüft man, ob fremde Stoffe zugegen sind; die Zahl derselben ist beschränkt; es wären etwa: Zucker, Harnstoff, Galle, Eiter. Wäre die Flüssigkeit Harn, so prüft man zunächst auf Gegenwart oder Abwesenheit der freien Säure, der Harnsäure, gewisser Salze, wie harnsaure, schwefel- und phosphorsaure, wie Erdphosphate, Chlorverbindungen; dann wendet man sein Augenmerk auf die Stoffe, welche normal nicht zur Mischung des Harns gehören; auch die Anzahl dieser ist wieder beschränkt, wenn auch gleich ansehnlicher als im Blute.

Werden die Prüfungen in Reagenzgläsern vorgenommen, so hält man das Glas gegen das Licht und beobachtet die Wirkung eines jeden Tropfens des hinzugethanenen Reagens; werden die Prüfungen in Porzellanschälchen vorgenommen, wie z. B. die auf Harnsäure oder auf harn-

saures Ammoniak u. s. w., so muss man ebenfalls mit dem Hinzufügen des Reagens behutsam sein und die Wirkung durch Rühren mit dem Glasstäbchen, durch Erwärmen, je nachdem dieses erfordert wird, unterstützen; will man sich von der Gegenwart eines Stoffes dadurch überzeugen, dass nach Hinzufügen des Reagens sich Krystalle abscheiden, so darf man, wenn man diese nicht sogleich entstehen sieht, nicht von der Abwesenheit des fraglichen Stoffes sprechen, denn je nach der Verdünnung erscheinen sie bisweilen erst nach längerer Zeit.

Für die quantitativen Untersuchungen ist es schwer, wie ich schon bemerkt habe, einen allgemeinen Weg anzuzeigen; der Gang der Untersuchung richtet sich natürlich immer nach den Ergebnissen der qualitativen Analyse. Da die zusammengesetzten thierischen Materien, welche man qualitativ untersuchen will, Stoffe enthalten, welche theils in Aether, theils in wasserfreiem *Alkohol*, theils in 80%, theils in kochenden 50%, theils nur in Wasser löslich sind, so kann man, durch die stufenweise Anwendung dieser verschiedenen Lösungsmittel, den zu untersuchenden Stoff in Gruppen theilen, von welchen jede einzelne wieder einen oder mehrere Stoffe enthält; so wird man z. B. in der ätherischen Lösung besonders die freien Fette und die freien Säuren finden. In der Lösung durch wasserfreien Alkohol den Gallenstoff, die extraktive Materie, Alkoholextrakt genannt, den Harnstoff, das Allantoïn und fettsaure und milchsaure Salze. Im 80% Alkohol wird man den Harnzucker, die extraktiven Materien, welche man als Spiritusextrakt bezeichnet, und Chlorverbindungen finden; im kochenden 50% Alkohol findet man Haematoglobulin, Krystallin, einen Theil des Kaseïn, welche Stoffe sich zum Theil beim Erkalten wieder herausschlagen, Milchzucker und Natrumalbuminat, extraktive Materien, vielleicht etwas Glutin und Chondrin und einige Salze; zurückbleiben dann noch die coagulirten Proteïnverbindungen, der Leim und das Chondrin, Harnsäure und harnsaure Salze, die Erdphosphate und ein Theil der schwefel- und phosphorsauren Alkalien und natürlich alle diejenigen Stoffe und Gewebe, welche weder im Wasser

noch Alkohol löslich sind; durch Behandeln dieses Rückstandes theils mit kochendem Wasser, theils mit gesäuertem Wasser, theils mit alkalischem Wasser, kann man noch weitere Trennung vornehmen. Warmes oder siedendes Wasser würde mit Leichtigkeit das durch Alkohol gefällte Chondrin und Glutin lösen; ein durch Salzsäure schwach gesäuertes Wasser würde die Erdphosphate und die Basen der harnsauren Salze ausziehen; ein mit freiem Kali vermischtes Wasser löst die coagulirten Proteïnverbindungen und die Harnsäure.

Wie man nun das Gemisch von Stoffen, welches etwa durch Aether, Alkohol oder Wasser ausgezogen worden ist, weiter trennt, darüber ist auch im Allgemeinen eine Bestimmung schwierig zu geben. Fette und eine freie Säure, die durch Aether ausgezogen werden, lassen sich durch Wasser trennen. Harnstoff kann vom Allantoïn durch Krystallisation des letzteren, von den extraktiven Materien durch *Salpetersäure*, *vom Bilin* und der Cholobilifelinsäure durch Maceration mit Salzsäure getrennt werden; von den fettsauren Verbindungen durch Vermischen der wässrigen Lösung mit Salzsäure. Harnzucker und Kochsalz lassen sich durch Verbrennen und Einäschern trennen; von andern Beimischungen lässt sich der Harnzucker, allerdings nicht mit grosser Genauigkeit, durch freiwilliges Herauskrystallisiren aus einer heissen, stark alkoholischen Lösung oder durch Versetzen der zuckerhaltigen Flüssigkeit in Gährung, trennen. Die kaseïnartigen Stoffe, das Krystallin und Haematoglobulin lassen sich durch Alkohol vom Milchzucker trennen und ebenso von den extractiven Materien und Salzen.

Eine Bestimmung der feuerbeständigen Salze macht man *immer am besten* direkt durch Verbrennen eines Theils der zu *untersuchenden* Materie.

Alle flüssigen Stoffe, welche einer quantitativen Analyse unterworfen werden sollen, müssen zur Bestimmung des Wassers eingetrocknet werden; es geschieht dies am besten mit geringen Quantitäten.

*Die* genaue Bestimmung des Wassers und des festen Rückstandes ist oft nicht ohne Schwierigkeit. Einige Stoffe verlieren ihr Wasser schon bei der Wärme des kochenden

Wassers, andere erfordern eine höhere Temperatur, die man mittelst eines Oelbades hervorbringt. Besonders die proteïnhaltigen oder leimgebenden Gewebe werden nur bei einer Temperatur von 110—130° C. vollständig vom Wasser befreit; man kann sie zu dem Zweck im Oelbade erhitzen oder auch in ein kupfernes, cylindrisches Gefäss, oder Büchse, in welches man in verschiedenen Abständen vom Boden kupferne Ringe oder durchbrochne Scheiben auf vorspringende Nieten einlegen kann, um darauf in einem Schälchen die zu trocknende Materie zu stellen. Das kupferne Gefäss wird über die Spirituslampe erhitzt und an einem durch den lose aufliegenden Deckel gehenden Thermometer erkennt man die Temperatur und kann sie mittelst desselben und der Lampe reguliren. Auch beim Oelbade muss man sich des Thermometers bedienen. Dieses Erhitzen im Oelbade oder im kupfernen Trockenapparate wird aber natürlich erst mit der im Wasserbade eingetrockneten Substanz vorgenommen. Die thierischen Substanzen sind sämmtlich hygroskopisch; einige ziehen aber mit grosser Begierde, wenn sie ausgetrocknet worden sind, die Feuchtigkeit der Luft an, so dass sie schon während des Wägens an Gewicht zunehmen. Diese Stoffe muss man in kleinen Schälchen, welche mit einer aufgeschliffnen Glasplatte versehen sind, schnell wiegen.

Es ist nicht vorher zu bestimmen, ob man die zu untersuchende flüssige Substanz zuerst vollständig eindampft oder nicht; enthält eine Flüssigkeit viel Eiweiss, so ist es gewöhnlich zweckmässiger, dasselbe durch Alkohol zu füllen, da es beim Coaguliren in der Kochhitze und beim Verdampfen bis zur Trockenheit eine zu grosse Menge fremder Stoffe mit einschliessen würde, die man dann nur schwer davon trennen kann; andere Stoffe, wie z. B. die Galle, pflegt man gewöhnlich bis zur Trockne einzudampfen, ehe man sie einer weitern Untersuchung unterwirft. Es hängt durchaus von der Beschaffenheit der zu untersuchenden Stoffe ab und von ihrer Mischung, ob man sie vor der Untersuchung zur Trockne verdampfen darf. Da eine erhöhte Temperatur so leicht die thierische Materien umändert, so muss man sie überhaupt

zu vermeiden suchen. Kann man durch gelindes Verdampfen einen Theil des Wassers entfernen und dann sogleich die Behandlung mit Alkohol eintreten lassen, um die Materien als im Alkohol lösliche und unlösliche zu kennen, so ist dies vorzuziehen; allein man ist nicht immer sicher, ob man durch den Alkohol eine vollständige Trennung bewirkt hat; flüchtige freie Säuren gehen durch das Verdampfen ganz verloren. Wenn man aber auch auf irgend welche Weise die Untersuchung einer Substanz vornimmt, so muss doch stets eine geringe Menge im Wasserbade eingetrocknet und vollständig entwässert werden, damit man den Gehalt an festen Bestandtheilen erkennt.

Eine nie aus den Augen zu lassende Regel bei quantitativen Untersuchungen ist:

1) die Untersuchung so rasch als möglich zu beendigen,

2) nie die ganze Menge der zu untersuchenden Materie zu consumiren.

Alle Abdampfungen müssen im Wasserbade bis zur Trockne vorgenommen werden, und dann erst pflegt man die höhere Temperatur des Oelbades eintreten zu lassen; zweckmässig ist es immer, die vollständige Austrocknung unter der Luftpumpe vorzunehmen.

Will man Stoffe, wie z. B. Albumin, Kaseïn, Glutin, auf ein Filter sammeln und auswaschen, so muss man das feine Filter vorher erwärmen und wiegen, nach dem Aussüssen das Filtrum trocknen, im kupfernen Trockenapparat andauernd erwärmen und dann schnell wiegen; Stoffe, welche man durch Aussüssen und Dekantiren reinigt, werden aus dem Becherglase mittelst einer feinen Federfahne in ein Schälchen gebracht, darin getrocknet und gewogen. Sämmtliche Wägungen dürfen nicht mit erwärmten Schalen vorgenommen werden, sie müssen möglichst schnell beendet werden und gut ist es, wenn man immer, wie schon oben bemerkt, die Schälchen mit einer kleinen Glasplatte bedeckt, welche aufgeschliffen worden ist. Wiegt man sich eine Quantität irgend eines Stoffes ab, so geschieht dies so, dass man das Gefäss tarirt, eine gewisse Menge des Stoffes hinein thut und das Gefäss wieder wiegt. Sollen Stoffe,

welche sich bereits in Gefässen befinden, gewogen werden, so werden sie zuerst mit dem Gefässe gewogen, alsdann wird das Gefäss gereinigt und nochmals gewogen; man hat dann auf das Gefäss, wo das Schälchen liegt, so viel Gewicht aufzulegen, wie der Gegenstand wog, um die Wagschale ins Gleichgewicht zu bringen. Die Berechnung pflegt man nach beendigter Analyse so anzustellen, dass man bei festen Stoffen die gefundenen Resultate für 100 — bei flüssigen für 1000 — berechnet. Wo das Wasser keinen eigentlichen Bestandtheil einer thierischen Materie ausmacht, sondern nur eine zufällige Beimischung ist, pflegt man seine Bestimmung nicht zu machen und bringt in diesem Falle die Materie vor der Untersuchung zur absoluten Trockenheit. — Dieses wären einige der allgemeine Regeln, welche sich für die quantitativen Untersuchungen geben liessen. Auf die Vorschriften zu Untersuchungen in einzelnen speziellen Fällen gehe ich hier um so weniger ein, da ich im Journale selbst dazu oft genug Gelegenheit haben werde.

---

## Ueber die sogenannte naturhistorische Richtung in der Medizin.

---

Nachdem ich bisher über die Vermittlung der Chemie und Mikroskopie mit der Medizin, über die nur noch rudimentären Resultate, welche bisher durch chemische und mikroskopische Forschungen für praktische Medizin oder Pathologie erlangt worden sind, gesprochen und einige allgemeine Anleitungen und Regeln für die Methode der chemischen Untersuchung gegeben habe, erlaube ich mir nun noch in Bezug zur sogenannten naturhistorischen Richtung in der Medizin und zu ihrer Nothwendigkeit einige Worte hinzuzufügen. Der früher angedeutete Zweck dieses Jour-

mals setzt schon, von Seiten des Redakteurs wenigstens, die Ueberzeugung voraus, dass die Anwendung der exakten Wissenschaften in der Medizin nützlich, und soll ein ernsthafter und wirklicher Fortschritt gemacht werden, ganz unerlässlich ist, und diese Ueberzeugung glaube ich mit allen oder doch den meisten Physiologen und mit der Mehrzahl der Pathologen zu theilen, und somit könnte ich mich eigentlich der Mühe überheben, von der Wichtigkeit der Richtung in der Medizin, die, weil sie die Naturwissenschaften als Hilfsdoktrinen herbeizog, als naturhistorische bezeichnet wurde, zu sprechen. Selbst unter den älteren Aerzten giebt es jetzt wenige mehr, welche nicht das Bedürfniss lebhaft fühlen, Positivität in ihre bisher daran so sehr Mangel leidende Wissenschaft hinein gebracht zu sehen und ich freue mich, in Bezug auf Berlin es aussprechen zu können, dass die Theilnahme für pathologische Chemie und für Mikroskopie *fortwährend im Wachsen* ist. Es ist nicht nöthig, die Frage aufzuwerfen, ob der Grund für diese lang verzögerte Anwendung der Naturwissenschaften in der Medizin, in dem Entwickelungsgange dieser alten Wissenschaft oder in dem der genannten Hilfsdoktrinen liegt, beide mögen gleich betheiligt sein, aber es zeigt sich auch in der Medizin selbst, dass, nachdem einmal der Fortschritt begonnen, man ihn von einer Seite höchlich missbilligt, von einer andern aber schon über ihn weiter hinaus gehen zu müssen meint und bereits die naturhistorische Richtung als eine verfehlte bezeichnet.

Man geht einer bessern Zukunft in der Medizin entgegen und Dank jenen Männern, die sie herbeigerufen und geweckt *haben*, aber noch ist sie nicht verwirklicht! — Schönlein's Verdienst, wäre es auch kein anderes, als die sogenannte naturhistorische Richtung in der Medizin aus inniger und tiefer Ueberzeugung von ihrer Nothwendigkeit wirklich eingeführt und mit strenger Konsequenz verfolgt zu haben, ist ein zu grosses und wichtiges, als dass es nicht auf *allgemeine* Anerkennung von Seiten der Kunstgenossen Anspruch machen sollte, eine Anerkennung, die sich nicht belohnender aussprechen kann, als dass die, welche sich

mit Selbstgefühl seine Schüler nennen, die gleiche Richtung mit gleichem Eifer und Konsequenz verfolgen. Unter denen, die in gleicher Weise wie ihre Lehrer durch Lehre oder Schrift wirken, will ich nur Fuchs, Jahn, Canstatt, Pfeuffer, Heidenreich, Siebert, Eisenmann nennen. Kann man es nun diesen Männern verdenken, wenn sie in der eingeschlagenen Richtung mit Beharrlichkeit fortschreiten und sie in Schrift und Wort als die jetzt nothwendige und den Fortschritt in der Medizin wahrhaft förderende bezeichnen? Wer sich vertraut gemacht hat mit dem, was bis jetzt in Bezug zur Pathologie von Seiten der Chemie und Mikroskopie, besonders die Untersuchung des Blutes, der Se- und Exkretionen, der Knochen, der Konkretionen u. s. w. betreffend, geleistet worden ist, wird wie sie einsehen, dass der Bau erst begonnen wurde, dass zu seiner Ausführung ein jahrelanges Zusammenwirken vereinter Kräfte nothwendig ist, dass eine Anzahl Vorurtheile besiegt und gewissermassen eine neue medizinische Generation abgewartet werden muss. Denn es nicht genug, dass der Arzt, der sich an dem Werke betheiligen will, die nöthige naturwissenschaftliche Vorbildung hat; er muss der Entwicklung genau folgen und so viel praktische Fertigkeit sich erwerben, selbst Untersuchungen anstellen zu können, oder so viel Uebersicht und Scharfblick besitzen, solche Untersuchungen zu leiten und zu überwachen. Diese Anforderungen sind nicht gering und es wird eine geraume Zeit dauern, bis eine namhafte Anzahl so ausgebildeter Aerzte auf dem zu bebauenden Felde sich vereinigen. Aus der Medizin selbst, aus dem Schoosse der Mutterwissenschaft heraus müssen sich pathologische Chemie und Mikroskopie, pathologische Anatomie entwickeln, wenn sie nicht blosse theoretische Wissenschaften, sondern praktische Lebens-Wissenschaften werden sollen. — Ein jeder Mediziner muss sich befleissigen, Naturforscher zu werden!

Stellt man die Frage einfach und bestimmt so hin: ist die naturhistorische Richtung in der Medizin bereits so weit gediehen, dass sie verlassen werden kann, um der sogenannten physiologischen Medizin Platz zu machen, oder bedarf

sie noch der Pflege und Theilnahme des gesammten ärztlichen Publikums und der Naturforscher, um ihr das nothwendige Gedeihen, eine gründliche und kräftige Entwickelung zu sichern? so ist die Antwort im Obigen gegeben: sie ist noch in der Entwickelung begriffen; den eingeschlagenen Weg jetzt verlassen, würde *Unvollkommenheit und Lückenhaftigkeit zur Folge haben*; es *bedarf* noch der *Ansammlung eines sehr ansehnlichen Materials* von *chemischen*, *physikalischen* und *mikroskopischen* Thatsachen im Gebiete der Pathologie und Physiologie, um mit Erfolg eine physiologische Medizin zu begründen. Allein es ist unbezweifelt viel leichter, sich auf dem Felde der physiologischen Contemplation als auf dem des physikalischen Experiments zu bewegen, und es kann daher nicht wundern, wenn man sieht, wie die von Schönlein eingeschlagene Richtung vornehm verlassen wird, um einer andern Platz zu machen, die weniger *mühselig und den Meditationen*, wegen der noch mangelnden auf Thatsachen begründeten Schranken, ein ungeheures Feld eröffnet, das nach allen Seiten benutzt wird. Aber es liegt in dem Fortschritte selbst, dass man ihn stets freudig begrüsst und es hiesse hemmend eingreifen, wollte man das Material, das in den letzten 10 Jahren durch Physiologie, physiologische und pathologische Chemie, pathologische Anatomie und medizinische Physik gegeben ist, unbenutzt liegen lassen. Ueberall werden Lehrstühle errichtet, um diese neuen Doktrinen durch Lehre und Experiment der medizinischen Jugend mitzutheilen und sie mit der praktischen Medizin in genauste Beziehung zu bringen und wahrhaft freudig müsste ein Organ begrüsst werden, welches alle neueren Forschungen, von dem gemeinsamen Gesichtspunkte der physiologischen Medizin aus, mit dieser vermittelte, welches jeder einzelnen Thatsache ihre richtige Stellung in dem neuen Gebäude und ihre kritische Würdigung zu Theil werden liesse. Die Anforderungen, welche die Wissenschaft an die Redaktion eines solchen Blattes machen müsste, wären ausserordentlich, wenn auch bei den vorhandenen Kräften zu realisiren. Mindestens müsste verlangt werden, dass die Redaktion auf's Genauste von allem Thatsächlichen unterrichtet

4*

sei, hinreichendes Urtheil und hinreichende Kritik besitze, um Gegenstände aus so verschiedenen Doktrinen richtig würdigen zu können. Bei unserer Mangelhaftigkeit in Bezug zu den exakten medizinischen Hilfswissenschaften will es mir scheinen, dass eine bescheidene Einseitigkeit in Forderung des Thatsächlichen viel fruchtbringender ist, als eine schwierig zu erzielende Allseitigkeit; eine spätere Zeit, in welcher die Gegenstände, die jetzt nur mühsam aus Büchern erlernt werden, theils in propädeutischer Form auf Gymnasien, theils gründlich und ausführlich auf den Hochschulen gelehrt werden auf Kosten leicht entbehrlicher, zum Theil überalteter Doktrinen, diese Zeit, sage ich, wird auch ihre Männer bringen, die das leichter überwältigen werden, was in unsrer Zeit noch schwierig ist.

Ich kann es daher nur als Ueberzeugung aussprechen, dass die naturhistorische Richtung nothwendig verfolgt werden muss, und ich will hinzusetzen, dass eine richtige mit Geist und Geschick angestellte Beobachtung, eine einzige Thatsache mehr werth ist in der Medizin, als unendlich mehr Raisonnements über Fragen, die noch nicht eine praktische Erörterung erfahren haben. Wie viel ist in der Medizin gesprochen, gestritten, wie wenig ist gethan worden. Wie oft wurde der fromme Wunsch ausgedrückt: ach, wären wir weiter, oder die Forderung: wir müssten weiter sein. Damit ist nichts gethan, nichts gebessert! Legt Hand an, nicht an die Feder, sondern an das, was wahrhaft fördert, an das gründliche praktische Studium eurer Krankheitsobjekte!

Allein man mag mich nicht missverstehen, die Verbindung der Thatsachen mittelst der Idee muss stattfinden, wenn erstere nicht als rohes Material, als blosse Typen ohne Anwendung bleiben sollen; aber hierzu gehört eine richtige Kenntniss der Thatsachen, eine richtige Würdigung derselben.

Will nun aber die sogenannte physiologische Medizin noch nicht jenes Postulat erfüllen, das man von der ihr beigelegten Bezeichnung verlangen könnte, will sie nicht die durch naturhistorische Beobachtungen zu vervollkommnende Medizin als eine ganz vollkommene anticipiren, verlangt sie

das stetige Erforschen des Thatsächlichen, verlangt sie die Anwendung der Hilfswissenschaften, Physik, Chemie, Mikroskopie, und will sie die mit Hilfe dieser Doktrinen gemachten und erweiterten Erfahrungen und Beobachtungen durch das geistige Band mit der eigentlichen Medizin in den nothwendigen Zusammenhang bringen, so ist ihr Streben ganz *dasselbe, was* die naturhistorische Richtung in der Medizin *verfolgt*, und es kann höchstens der Unterschied da sein, dass die einen beobachten und contempliren, die andern, wenn es angeht, nicht beobachten und doch contempliren.

Wenn Herr Dr. Wunderlich der Meinung ist, dass bei der Venäsektion nur Cruor fortgeht und mithin im Blute die Menge des Fibrin sich relativ vermehrt, so kann ich, auf Untersuchungen gestützt, diese Meinung nicht theilen; denn, wie bekannt, ist das Blut in dem venösen Systeme *gleich gemischt*, und es werden daher in demselben Verhältniss Fibrin, Blutkörperchen und Blutserum ausfliessen, wie diese in demselben Augenblicke auch in andern Venenstämmen, ja man möchte sagen, in allen Theilen des Körpers sich gemischt vorfinden. Wunderlich theilt die Ansicht Andral's, dass die Crusta phlogistica nur dann ansteht, wenn zwischen Blutkörperchen und Fibrin ein gewisses Mischungsverhältniss stattfindet. Diese Ansicht hat nichts für *sich*, als die Thatsache, dass immer, wenn ein sogenanntes entzündliches Fieber zugegen ist, sich die Blutkörperchen vermindern und in demselben Verhältniss sich das Fibrin vermehrt. Dass hierin nicht der Grund für das Sinken der Blutkörperchen gesucht werden kann, liegt wohl klar am Tage; eine fibrinreichere Blutflüssigkeit müsste *eher im höhern* Grade viscid angesehen werden, als eine fibrinärmere. Der wahre Grund des Sinkens der Blutkörperchen kann naturgemäss nur in einer geringeren Dichtigkeit des Blutserums oder einer grössern Dichtigkeit der Blutkörperchen, oder endlich in einer durch die höhere Temperatur verlangsamten Gerinnung des Blutes gesucht werden; wahrscheinlich wirken alle drei Momente zugleich, denn in einem gesunden geschlagenen Blute sinken die Blutkörperchen bekanntlich wenig oder gar nicht; im ge-

schlagenen Entzündungsblute aber ausserordentlich rasch. Es ist indessen nicht immer ein entzündliches Fieber nothwendig, um diese eigenthümliche Veränderung im Blute, die sich in dem schnellen Sinken der Blutkörperchen ausspricht, hervorzubringen; auch da, wo durch dyskrasische Zustände, oder da, wo durch Leiden der Chylopoëse in den Organen die Blutmischung verändert wird, tritt dieses rasche Sinken der Blutkörperchen ein. Andral's und Gavaret's Untersuchungen über das kranke Blut können, glaube ich, doch nur mit Vorsicht und grosser Kritik gebraucht werden; so ist ihre Annahme einer absoluten Blutkörperchenvermehrung im Typhus und in den exanthematischen Fiebern, einer jeden vernünftigen Ansicht über die Ernährung des Blutes geradezu entgegen; eine relative Vermehrung findet dagegen durch absolute Verminderung des Fibrins immer statt. Ueberdies giebt die Methode, der sich Andral und Gavaret zur Zerlegung des Blutes bedienten, keine Bürgschaft für richtige Resultate, es mussten die Bestimmungen der Blutkörperchen immer etwas zu gross ausfallen.

Das Blut der an Maleus humidus leidenden Pferde eignet sich vorzugsweise gut, um die physikalische Beschaffenheit des Entzündungsblutes zu demonstriren, da sich in diesem Blute die Eigenschaften am ausgeprägtesten zeigen. Wenn man das Blut von einem und demselben Pferde in einen Glascylinder und in ein flaches Gefäss auffängt, so findet man, dass im Glascylinder die Blutkörperchen äusserst schnell sinken und bereits, noch ehe das Fibrin gerinnt, sich eine sehr geringe unten liegende rothe Schicht von Blutkörperchen und eine sehr grosse Schicht darüber stehenden flüssigen Blutliquors gebildet haben; wenn alsdann das Fibrin gerinnt, so bildet sich ein langer Cylinder von speckhautähnlicher oder pseudopolypenartiger Masse, während die untenliegenden Blutkörperchen nur im gelatinösen oder selbst flüssigen Zustande verbleiben; in dem flachen Gefässe bildet sich, im Widerspruche hiermit, ein sehr grosser, fester, mit einer ansehnlichen Speckhaut bedeckter

Blutkuchen, welcher eine verhältnissmässig nur sehr geringe Menge Blutkörperchen enthält.

Wenn Wunderlich die Ansicht Andral's theilt, dass die eigenthümliche Mischung des Blutes in Entzündungen und besonders die Zunahme des Fibrins ein unmittelbares Produkt des krankhaft ergriffenen Organs sei, so kann ich auch diesem nicht beistimmen, denn das krankhaft afficirte Organ producirt keineswegs das sich vermehrende Fibrin, da in ihm im Gegentheil in Folge der Stase das Fibrin sich vermindert; ich kann die Vermehrung des Fibrins nur als Produkt des Fiebers oder des veränderten Blutkreislaufs ansehen, durch welches die Wechselwirkung zwischen Blut und atmosphärischem Sauerstoff vermehrt und in Folge dessen eine grössere Menge Fibrin erzeugt wird, während zugleich durch die gehinderte Ernährung die Vermehrung der Blutkörperchen unmöglich gemacht ist. Mehrere *Physiologen sprechen* die Meinung aus, dass ein fibrinreicheres Blut auf die Herzthätigkeit belebend, ein fibrinärmeres Blut dagegen herabstimmend einwirke. In der praktischen Medizin hat man oft genug Gelegenheit dies zu beobachten. Dass eine krankhaft veränderte Funktion den Reflex zunächst in dem Organe selbst äussert, von welchem sie unmittelbar oder mittelbar ausgeht, ist natürlich; die Bewegung des Blutes, durch den Herzstoss hervorgebracht, wird vermehrt, wenn ein fibrinreicheres Blut auf die Thätigkeit des Herzens belebend einwirkt und durch die hierdurch vermehrte Blutbewegung wird wieder der Fibringehalt des Blutes erhöht; im Gegentheil wirkt ein fibrinarmes Blut auf die Thätigkeit des Herzens herab*stimmend* und vermindert dadurch die Lebhaftigkeit des *Kreislaufs* und mithin auch die Zunahme des Fibrins. Eine Erscheinung, die der praktische Arzt nicht selten Gelegenheit hat zu beobachten, dient dazu, dieses Verhältniss in ein noch klareres Licht zu setzen. Es giebt Entzündungen, wo weder die Beschaffenheit des Pulses, noch die des Bluts dem heftigen örtlichen Leiden in dem entzündeten Organe entspricht. Wird nun aber wiederholt venäsecirt, so hebt sich nicht allein der Puls, sondern das Blut zeigt auch in

seiner physikalischen Beschaffenheit die Eigenthümlichkeit des entzündeten Blutes. Es ist hier leicht einzusehen, wie durch übermässigen Andrang des Blutes nach den Lungen oder nach dem gesammten Capillargefässsystem eine Hemmung im Blutkreislauf und in der Wechselwirkung des Blutes mit der atmosphärischen Luft bewirkt wurde, was eine gehinderte Fibrinerzeugung zur Folge hat, und erst durch Oeffnen der Vene wird ein vermehrter Blutkreislauf wieder hervorgebracht.

# Atomgewichte und Formeln

## der bis jetzt der organischen Elementaranalyse unterworfenen näheren Bestandtheile des thierischen Körpers. *)

---

### 1) Atomgewichte der wichtigsten Elemente des Thierkörpers.

| | | |
|---|---|---|
| Sauerstoff | $O$ = 100,000 | |
| Kohlenstoff | $C$ = 76,437 | (Berzelius und Dulong.) |
| — | $C_2$ = 152,874 | |
| — | $C_3$ = 229,311 | |
| — | $C_4$ = 305,748 | |
| — | $C_5$ = 382,185 | |
| — | $C_6$ = 458,622 | |
| — | $C_7$ = 535,059 | |
| — | $C_8$ = 611,496 | |
| — | $C_9$ = 687,933 | |
| — | $C_{10}$ = 764,370 | |
| — | $C$ = 75,854 | (Redtenbacher und Liebig.) |
| — | $C$ = 75,00 | (Dumas, Stas, Mitscherlich, Erdmann, Marchand.) |
| — | $C_2$ = 150,00 | |

*) Die Produkte der Einwirkung von starken Agentien, wie Säuren, Alkalien u. s. w. auf die näheren Bestandtheile, welche erst ausserhalb des Körpers künstlich gebildet werden, sind nicht mit aufgenommen.

| | | |
|---|---|---|
| Kohlenstoff | $C_3$ = 225,00 | |
| — | $C_4$ = 300,00 | |
| — | $C_5$ = 375,00 | |
| — | $C_6$ = 450,00 | |
| — | $C_7$ = 525,00 | |
| — | $C_8$ = 600,00 | |
| — | $C_9$ = 675,00 | |
| — | $C_{10}$ = 750,00 | |
| Wasserstoff | H = 6,252 | (Dumas, Marchand, Erdmann.) |
| — | H = 6,2398 | (Berzelius und Dulong). |
| — | $H_2$ = 12,4796 | |
| — | $H_3$ = 18,7194 | |
| — | $H_4$ = 24,9592 | |
| — | $H_5$ = 31,1990 | |
| — | $H_6$ = 37,4388 | |
| — | $H_7$ = 43,6786 | |
| — | $H_8$ = 49,9184 | |
| — | $H_9$ = 56,1582 | |
| — | $H_{10}$ = 62,398 | |
| Stickstoff | N = 88,518 | |
| — | $N_2$ = 177,036 | |
| — | $N_3$ = 265,554 | |
| — | $N_4$ = 354,072 | |
| — | $N_5$ = 442,590 | |
| — | $N_6$ = 531,108 | |
| — | $N_7$ = 619,626 | |
| — | $N_8$ = 708,144 | |
| — | $N_9$ = 796,662 | |
| — | $N_{10}$ = 885,180 | |
| Schwefel | S = 201,165 | |
| — | $S_2$ = 402,330 | |
| — | $S_3$ = 603,495 | |
| Phosphor | P = 196,155 | |
| — | $P_2$ = 392,310 | |
| — | $P_3$ = 588,465 | |
| Eisen | Fe = 339,213 | |
| — | $Fe_2$ = 678,426 | |
| — | $Fe_3$ = 1017,639. | |

## 2) Formeln und Atomgewichte der bis jetzt der Elementaranalyse unterworfenen näheren Bestandtheile des thierischen Körpers. *) **)

### Stickstoffhaltige Verbindungen.

(*M.* heisst *Mulder*, *L.*: *Liebig*, *K.*: *Kemp*, *D.*: *Demarcay*, *L. u. W.*: Liebig und Wöhler).

| | Atomgewicht. 1 | 2 | Formel. |
|---|---|---|---|
| Proteïn | 5529,528— | 5472,06 | $= N_{10}\, C_{40}\, H_{62}\, O_{12}$ (M.) |
| | 6580,477— | 6511,50 | $= N_{12}\, C_{48}\, H_{72}\, O_{14}$ (L.) |
| Blutalbumin | 53893,780— | 53318,98 | $= N_{100} C_{400} H_{620} O_{120} S_2 P_1$ (M.) $= 10$ Prot. $+ S_2\, P_1$ |

*) Die Dumas'sche und Liebig'sche Bestimmung des Atomgewichtes des Kohlenstoffs weicht von der älteren von Berzelius, die den bisherigen Atomgewichten der hier anzuführenden Stoffe zu Grunde liegt, wie oben gezeigt worden ist, ab; eben so sind auch Bestimmungen von E. Mitscherlich ausgefallen, denen zu Folge mit Dumas übereinstimmend das Atomgewicht des Kohlenstoffs = 75,00 ohne Zweifel der Wahrheit am nächsten steht. Bei Körpern mit geringem Kohlenstoffgehalt ist die entstehende Differenz im Atomgewicht nur sehr gering, bei Körpern aber, die, wie die Fette, so reich an Kohlenstoff sind, fällt die Differenz grösser aus; es sollen daher hier doppelte Atomgewichtszahlen beigegeben werden, in welchen bei denen mit 1) bezeichneten das Atomgewicht des Kohlenstoffs = 76,437, bei denen mit 2) bezeichneten = 75,00 berechnet worden ist.

**) Aus Atomgewicht und Formel der Verbindung kann man mit Leichtigkeit die procentische Zusammensetzung berechnen. Das Atomgewicht einer Verbindung erhält man, wenn die Werthe sämmtlicher Atome der in diese Verbindung eingehenden Elementarstoffe zusammenaddirt werden. Das Proteïn besteht nach Mulder aus $C_{40}\, H_{62}\, N_{10}\, O_{12}$; sein Atomgewicht ist also $40 . 76{,}437 + 62 . 6{,}2398 + 10 . 88{,}518 + 12 . 100 = 5529{,}528$. Wie sich diese Atomgewichte der Elemente unter einander zu dem Atomgewichte des Proteïns 5529,528 verhalten, in demselben Verhältniss müssen sie stehen, wenn man sie für Proteïn = 100,00 berech-

| | Atomgewicht. 1 | 2 | Formel. |
|---|---|---|---|
| Eialbumin | 55692,610 | —55117,81 | $= N_{100} C_{400} H_{620} O_{120} S_1 P_1$ (M.) $= 10$ Prot. $+ S_1 P_1$ |
| Fibrin | 55692,610 | —55117,81 | $= N_{100} C_{400} H_{620} O_{120} S_1 P_1$ (M.) $= 10$ Prot. $+ S_1 P_1$ |
| Caseïn der Kuhmilch | 55495,60 | —54920,80 | $= N_{100} C_{400} H_{620} O_{120} S_1$ (M.) $= 10$ Prot. $+ S_1$ |
| Glutin | 1972,55 | — 1953,87 | $= N_4 C_{13} H_{20} O_5$ (M.) |
| Leimgebendes Gewebe *) | 7308,43 | — 7239,48 | $= N_{15} C_{48} H_{82} O_{18}$ (L.) |
| Chondrin | 48987,15 | —48527,31 | $= N_{80} C_{320} H_{520} O_{140} S_1$ (M.) $= 10$ Chondr. $+ S_1$ |

net. Daher: 5529,528 : 3057,480 = 100 : x (55,29), ferner: 5529,528 : 386,868 = 100 : x (7,00), ferner: 5529,528 : 885,180 = 100 : x (16,01), endlich 5529,528 : 1200,00 = 100 : x (21,70). Will man also aus dem Atomgewicht einer Verbindung und ihrer Formel die procentische Zusammensetzung berechnen, so nimmt man das Atomgewicht eines jeden Elementarstoffes so oft, wie in der Formel Atome desselben enthalten sind, multiplicirt mit 100 und dividirt mit dem Atomgewicht der Verbindung.

*) Wenn man die Liebig'sche Formel des Proteïn mit denen des Glutin und Chondrin vergleicht, so ergeben sich folgende Beziehungen der letzteren Stoffe zum Proteïn, aus welchen man sie sich entstanden denken muss; aus Proteïn wird Leim, indem Ammoniak, Wasser und Sauerstoff hinzutreten, denn: 2 At Prot. $= N_{24} C_{96} H_{144} O_{28} + 3 N_2 H_6 + H_2 O + O_7$ sind gleich 2 At leimgebenden Gewebes $N_{30} C_{96} H_{164} O_{36}$. Nach Mulder treten zu 1 At Prot. noch $N_2 O_3$, um 3 At Glutin zu geben. Nach Liebig würde, indem zu Proteïn noch Wasser und Sauerstoff tritt, Chondrin gebendes Gewebe, denn: Proteïn $= N_{12} C_{48} H_{72} O_{11} + 4 H_2 O + 2 O$ sind gleich $N_{12} C_{48} H_{80} O_{20}$. Nach Mulder treten zu 4 At Prot. $N_{40} C_{160} H_{248} O_{48}$ noch 6 $H_2$ O und $O_{16}$, um 5 At Chondrin zu geben $= N_{40} C_{160} H_{260} O_{70}$. Nach Liebig wäre

die Harnsubstanz Proteïn $+ N_2 H_6 + 3 O$
die mittlere Arterienhaut Proteïn $+ 2 H_2 O$
der Schleim Proteïn $+ 3 H_2 O$.

Nach Playfair, Boeckmann
Ochsenblut u. Ochsenfleisch Proteïn $+ H_2 O + 4 H$.

| | Atomgewicht. 1 | 2 | Formel. |
|---|---|---|---|
| Chondringeb. Gewebe | 7230,39— | 7161,42 | $=N_{12}\,C_{48}\,H_{80}\,O_{20}$ (L.) |
| Hornsubstanz | 7094,95— | 7025,98 | $=N_{14}\,C_{48}\,H_{78}\,O_{17}$ (L.) |
| Mittlere Arterienhaut | 6805,445— | 6736,47 | $=N_{12}\,C_{48}\,H_{76}\,O_{16}$ (L.) |
| Schleim | 6917,920— | 6848,95 | $=N_{12}\,C_{48}\,H_{78}\,O_{17}$ (K.) |
| Choleïnsäure | 5036,65— | 4976,30 | $=N_2\,C_{42}\,H_{72}\,O_{12}$ (D.) |
| (Berzelius Bilifelinsäure) | 9186,94— | 9078,73 | $=N_4\,C_{76}\,H_{132}\,O_{22}$ (L.) |
| Hämatin | 5108,01— | 5044,79 | $=N_6\,C_{44}\,H_{44}\,O_6\,Fe_1$ (M.) |
| | 10216,02— | 10089,58 | $=N_{12}\,C_{88}\,H_{88}\,O_9\,Fe_2\,O_3$ |
| Harnsäure | 1061,216— | 1054,02 | $=N_4\,C_5\,H_4\,O_3$ |
| Harnige Säure (Xanthoxyd) | 961,220— | 954,02 | $=N_4\,C_2\,H_8\,O_2$ |
| Harnstoff | 756,860— | 753,99 | $=N_4\,C_2\,H_8\,O_2$ |
| Allantoïn (Allantoissäure) | 1994,370— | 1982,88 | $=N_8\,C_8\,H_{12}\,O_6$ (L. u. W.) |
| Hippursäure (Urinsäure) | 2152,740— | 2126,88 | $=N_2\,C_{18}\,H_{16}\,O_5$ . |

## Stickstofffreie Verbindungen.

(C. heisst: Chevreul, R.: Redtenbacher, V.: Varrentrap, B.: Bromeis, L. u. P.: Liebig u. Pelouze, E. u. W.: Ettling u. Will, W. Wöhler.)

| | Atomgewicht. 1 | 2 | Formel. |
|---|---|---|---|
| Essigsäure | 643,185— | 637,44 | $\bar{A}=C_4\,H_6\,O_3+H_2\,O$. |
| Milchsäure | 1021,010— | 1012,38 | $\bar{L}=C_6\,H_{10}\,O_5+H_2\,O$. |
| Milchzucker | 2154,510— | 2137,26 | $=C_{12}\,H_{22}\,O_{11}+H_2\,O$. |
| Harnzucker | 2266, 99— | 2249,75 | $=C_{12}\,H_{24}\,O_{12}+2H_2\,O$. |
| Glycerin | 1045,965— | 1037,04 | $=C_6\,H_{14}\,O_5+H_2\,O$. |
| Stearinsäure | 6686,723— | 6586,13 | $\bar{St}=C_{70}\,H_{134}\,O_5+2H_2\,O$ (C.) |
| | 6521,369— | 6423,76 | $=C_{68}\,H_{132}\,O_5+2H_2\,O$ (R.) |
| Margarins. | 3393,361— | 3343,07 | $\bar{Mr}=C_{35}\,H_{67}\,O_3+H_2\,O$ (C.) |
| | 3310,676— | 3261,82 | $=C_{34}\,H_{66}\,O_3+H_2\,O$ (V.) |

| | 1 | 2 | | |
|---|---|---|---|---|
| Oelsäure | 6599,366— | 6498,82 | $\overline{Ol}$ | $=C_{70}H_{120}O_5 + 2H_2O$ (C.) |
| | 4249,932— | 4186,40 | | $=C_{44}H_{78}O_4 + H_2O$ (V.) |
| aus Butter | 3373,246— | 3324,39 | | $=C_{34}H_{69}O_4 + H_2O$ (B.) |
| Stearin | 14644,442— | 14434,64 | | $=C_{146}H_{286}O_{17}$ (L. u. P.) |
| | | | | $=2At\overline{St}+1AtGlyc.+2H^2O$. |
| Margarin | 7945,102— | 7835,89 | | $=C_{76}H_{150}O_{12}$ (?) |
| | | | | $=2At\overline{Mr}+1AtGlyc.+H_2O$. |
| Oleïn | 976,686— | 962,31 | | $=C_{10}H_{18}O_1$. |
| | | | | $=C_{146}H_{282}O_{17}$ (?) |
| | | | | $=2At\overline{Ol}+1AtGlyc.+2H_2O$. |
| Buttersäure | 909,936— | 898,15 | $\overline{Bu}$ | $=C_7H_{12}O_3 + H_2O$ (C.) |
| | | | | $=C_8H_{12}O_3 + H_2O$ (B.) |
| Butyrin | 2978,332— | 2949,59 | | $=C_{20}H_{40}O_{12}$ (?) |
| | | | | $=2At\overline{Bu}+1AtGlyc.+1H_2O$. |
| Caprons. | 1335,806— | 1318,51 | $\overline{Ca}$ | $=C_{12}H_{19}O_3 + H_2O$ (C.) |
| Caprinsäure | 1856,829— | 1830,96 | $\overline{Va}$ | $=C_{18}H_{29}O_3 + H_2O$ (C.) |
| Delphins. | 1164,206— | 1149,83 | $\overline{De}$ | $=C_{10}H_{16}O_3 + H_2O$ (C.) |
| Delphinfett | | | | $=C_{26}H_{48}O_{12}$ (?) |
| | | | | $=2At\overline{De}+1AtGlyc.+H_2O$. |
| Cholesterin | 3327,516— | 3274,35 | | $=C_{37}H_{64}O$. |
| Ambrain | 3038,05— | 2990,73 | | $=C_{33}H_{65}O$. |
| Aethal | 2957,807— | 2911,82 | | $=C_{32}H_{66}O_1 + H_2O$. |
| Lithofelins. | 4372,093— | 4315,61 | | $=C_{42}H_{74}O_7 + H_2O$ (E.u.W.) |
| | 4194,266— | 4136,78 | | $=C_{40}H_{70}O_7 + H_2O$ (W.) |
| Benzoësäure | 1432,515— | 1412,40 | | $=C_{14}H_{10}O_3$. |
| Oxalsäure | 452,874— | 450,00 | | $=C_2\ O_3$. |
| Kohlensäure | 276,437— | 275,00 | | $=C_1\ O_2$. |

# Vorläufige Mittheilungen über die Wichtigkeit des Fetts bei der thierischen Stoffmetamorphose, sowie bei den sogenannten Milchgährungen

von

**C. G. Lehmann.**

---

Ueber die Entstehung des Fettes im thierischen Körper, über die Veränderungen, die es bei der thierischen Stoffmetamorphose entweder selbst erleidet oder in andern Stoffen hervorruft, sind wir leider noch völlig im Dunkeln. Dies liegt nicht etwa bloss daran, dass man früher glaubte, im thierischen Organismus könne durch die sogenannte Lebenskraft aus Allem Alles erzeugt werden, und dass man sich somit alle Aussicht auf eine erfolgreiche Forschung abschnitt: sondern gewiss vorzüglich auch daran, dass die verschiedenen Arten von Fetten, obgleich Chevreuil's klassische Untersuchungen vorangingen, von den Chemikern noch nicht genügend hatten geschieden, zur Elementeranalyse vorbereitet und auf einigermassen sichere Atomgewichte zurückgeführt werden können. Verdanken wir es doch erst dem ausgezeichneten Scharfsinne Liebig's, der die Aufmerksamkeit und Thätigkeit jüngerer und älterer Chemiker auf die Fette hinlenkte, dass wir erst in neuerer und neuster Zeit über die chemische Constitution der bekannteren Fette und die Art ihrer Zersetzungen und Zersetzungsprodukte einigermassen aus dem früheren Dunkel erhoben worden sind. Allein noch sind wir fast völlig im Unklaren über

die im thierischen Körper nicht deponirten, nur einzelne organische Substanzen begleitenden Fette und Fettsäuren, über die phosphor- und stickstoffhaltigen, nicht verseifbaren Fette. Man hat sich oft dabei beruhigt, in thierischen Substanzen Cholesterine anzunehmen, in denen sich ein nicht verseifbares, krystallisirbares Fett fand (wie ich z. B. vom Dotterfett später nachzuweisen Gelegenheit haben werde; sind doch die einzelnen Fette des Dotteröls bisher noch keiner genaueren chemischen Untersuchung unterworfen worden).

Was nun aber im Allgemeinen die Wichtigkeit des Fettes im thierischen Organismus betrifft, so muss ich nach den hier und später mitzutheilenden, von mir gemachten Beobachtungen bekennen, dass ich dieselbe früher*) allerdings viel zu gering angeschlagen habe. Obgleich ich natürlich rücksichtlich der im Zellgewebe an verschiedenen Orten des thierischen Körpers deponirten Fettmasse noch ganz derselben Ansicht, wie früher, huldigen muss, so haben mich doch spätere Versuche, die ich über die Umwandlungen anstellte, welche die Fette bei der Entwicklung des Vogeleies, bei der Verdauung und Chylification und bei den Metamorphosen des Blutes und seiner Bestandtheile erleiden, zu der Meinung geführt, dass die Fette einer der wichtigsten Faktoren der ganzen thierischen Stoffmetamorphose sind. Ja man wird vielleicht nach den hier und später mitzutheilenden Versuchen nicht abgeneigt sein, das Axiom aufzustellen, dass die nähere Sphäre des Lebens im thierischen Organismus nur durch die Concurrenz von Proteïnverbindungen, Fetten und stickstofffreien Materien (in denen der Wasserstoff zum Sauerstoff sich wie im Wasser verhält) bestehe.

Zwar habe ich schon früher (in meinem Lehrbuche der physik. Chemie an verschiedenen Orten) auf den wichtigen Zusammenhang, der zwischen der Lebersekretion und den Fetten stattfindet, aufmerksam gemacht: allein ich leitete die Gründe dafür mehr aus physiologischen und pathologischen

*) Vergl. mein Lehrb. d. phys. Chem. Bd. I. S. 256 ff.

Thatsachen her, als dass es mir gelungen wäre, direkt durch chemische und mikroskopische Untersuchungen die Umwandlung der Fette in Gallenstoffe nachzuweisen, so wie mir dies jetzt gelungen ist.

Ehe ich mich indessen umständlicher damit beschäftigte, die chemischen Umwandlungen der Fette bei der Verdauung, Chylification u. s. w. zu untersuchen, dünkte es mich vortheilhafter zunächst zu erfahren, ob nicht auch bei einigen Umwandlungsprocessen ausserhalb des thierischen Organismus oder der Lebenssphäre sich Erscheinungen auffinden lassen, welche durch die Gegenwart des Fettes bedingt würden, und an denen sich analoge Umwandlungen der Fette wahrnehmen liessen, wie im thierischen Körper. Die nächsten Versuche, die ich zu dem Zwecke anstellte, bestanden ganz einfach darin, dass ich jene oben erwähnten drei Potenzen, eine Proteïnverbindung, ein Fett- und eine *Zucker- oder Stärke*mehlart bei einer Temperatur von 35 bis 38° C. auf einander einwirken liess. Dieses Gemisch ist es, welches unter verschiedenen Bedingungen die verschiedenartigsten Veränderungen erleiden kann, wenn es auch unter den gewöhnlichen Verhältnissen mehr geneigt ist, nach einer bestimmten Richtung hin sich umzuwandeln. Verfolgen wir hier zunächst nur diese gewöhnliche Richtung, so fällt unter den Veränderungen, die ein solches Gemisch erleidet, zuerst das baldige Auftreten freier Säure am meisten in die Augen.

Die Bildung freier Säure unter der gegenseitigen Einwirkung jener drei organischen Stoffe musste alsbald darauf hinleiten, diesen Prozess mit dem der Milchgährung *oder sogenannten* schleimigen Gährung zu vergleichen. Doch würde es voreilig gewesen sein, diesen Prozess mit dem jener Gährung für vollkommen identisch zu erklären, denn es schien ja schon nach den bisherigen Untersuchungen die Konkurrenz des Fettes bei der Milchgährung völlig überflüssig zu sein. Um daher über das Verhältniss dieser beiden Processe einigermassen ins Klare zu kommen, untersuchte ich nicht bloss die etwa bei beiden sich zeigenden Umwandelungsprodukte, sondern ich liess auch reinen Käsestoff,

Eiweissstoff ohne Fettzusatz auf Milchzucker einwirken, war aber auf diese Weise keine Säuerung und demnach auch keine Milchgährung hervorzubringen im Stande.

Obwohl die schönen Untersuchungen Peligot's über die Milchgährung, so wie über mehrere andere fragliche Punkte, ein so helles Licht verbreitet haben, und obgleich es mir klar schien, dass die Proteïnverbindungen bereits eine gewisse Umwandlung erlitten haben müssten, ehe sie aus Zucker und dergl. Milchsäure zu erzeugen im Stande sind, so stellte ich mir doch fettfreien Käsestoff aus der Milch so wie künstlichen Käsestoff (nach Scherer's verdienstvollen Angaben) aus Eiereiweiss oder Bluteiweiss und Alkali dar, setzte diese für sich im feuchten Zustand oder bereits mit Zucker gemengt der Einwirkung der Luft und der Wärme aus, ohne aber mit denselben trotz aller Cautelen die Bildung von Milchsäure bewirken zu können. Fast misstraute ich meinen Beobachtungen, da doch allen bekannten Thatsachen nach die Milchgährung ohne Gegenwart von Fett vor sich gehen musste (z. B. bei der Milchgährung des Runkelrübensaftes nach Gay-Lussac und Pelouze), bis ein berühmter, ausgezeichneter Beobachter, E. Mitscherlich, das Factum bestätigte, indem er der königl. Akademie die Mittheilung machte, dass keine Milchgährung ohne Gegenwart von etwas Milch möglich sei.

Was nun aber speciell die von mir über diesen Gegenstand angestellten Versuche betrifft, so verwendete ich, um zunächst die einfachsten Bedingungen festzuhalten, gewöhnliches Eiereiweiss, welches bei einer Temperatur von 50° C. eingetrocknet und entwässert worden war, mit heissem Aether extrahirtes Eidotterfett und Milchzucker mit etwas Aetzkali oder kohlensaurem Natron zu den Versuchen, und brachte diese festen Stoffe mit der 20 bis 50fachen Gewichtsmenge Wasser in sog. Zuckergläser, die zur Abhaltung des Staubes und des zu regen Luftwechsels mit Papier überbunden wurden; im Backofen wurde das so vorbereitete Gemisch einer Temperatur zwischen 34 und 40° C. ausgesetzt, wobei es sehr nothwendig ist, darauf zu achten, dass die Temperatur nicht viel niedriger falle.

Ehe ich zur weitern Auseinandersetzung der von mir angestellten Versuche übergehe, muss ich vorausschicken, dass ich auch hier die treffliche Beobachtung Peligot's, dass die neu entstandene Säure die fernere Umwandlung des Milchzuckers und dergl. verhindere, vollkommen bestätigt fand. Ich muss daher bemerken, dass ich die im Gährungsgemisch entstandene freie Säure von Zeit zu Zeit mit *Aetzkali oder* meist mit kohlensaurem Natron sättigte.

*Da* bei diesen Versuchen zunächst die Nothwendigkeit der Gegenwart von Fett in die Augen sprang, so wurde natürlich meine Aufmerksamkeit auf dieses insbesondere hingelenkt. Doch will ich die auf die Wirksamkeit der verschiedenen Fettarten bezüglichen Versuche später mittheilen, und hier nur vorläufig diejenigen Versuche anführen, welche beweisen, dass die Fette bei diesem Processe, den es wohl erlaubt ist Gährung zu nennen, als eigentliche Fer*mente fungiren, und* dass das Fett und die aus dem Stärke*mehl oder Zucker* entstandene Säure immer in einem bestimmten Zahlenverhältnisse zu einander stehen. Es drängt sich uns nämlich hierbei vor Allem die Frage auf: lässt sich nicht vielleicht bei dieser Art von Selbstverwandlung, *deren* einzelne Factoren im Allgemeinen genauer bekannt sind, als die Fermente bei anderen Gährungsarten, ein bestimmtes Zahlen- oder Atomgewichtsverhältniss eruiren, in welchem die umzuwandelnden Stoffe und deren Elemente zu einander stehen? Lässt sich vielleicht, wenn wir erst bestimmte Zahlenwerthe aus diesen Processen gezogen haben, irgend ein sicherer Schluss für eine der bekannteren Gährungstheorien ziehen? Pflanzt sich die durch das Ferment *in dem Gährungs*gemisch entstandene chemische Bewegung *auf eine* unendliche Masse von Molecülen fort oder ist auch hier die Umwandelung, wie sonst überall, an ein bestimmtes Maass oder Gewicht gebunden?

Nachdem ich mich durch mehrfache Versuche davon überzeugt hatte, dass das Fett allein eben so wenig im *Stande* sei, den Milchzucker in Milchsäure umzuwandeln, als das Proteïn allein, und dass eine gewisse Menge Albumin und Fett endlich aufhören den Milchzucker zu metamor-

phosiren, so dunstete ich zunächst eine grosse Quantität Eiereiweiss bei ungefähr 50° C. ein und trocknete es vollends bei 100° C. Dieses so erhaltene trockene, aber noch lösliche Albumin wird pulverisirt und in einem wohlverschlossenen Gefässe zu den Versuchen aufbewahrt. Zuvörderst suchte ich die in diesem enthaltene Quantität aschen-extractivstoff- und fettfreien Albumins zu bestimmen, was nicht so leicht durch Ausziehen mit Alkohol und Wasser geschehen kann, da sich in diesen Menstruen wegen der Gegenwart von freiem Alkali immer etwas Albumin mit auflöst. Zu dem Zwecke ward eine abgewogene Menge von dem getrockneten Eiereiweiss wieder in 10 Th. Wasser gelöst, in welchem zuvor ein Theil Salmiak gelöst war; durch den Salmiak wird das Eiweiss vollständiger aufgelöst, beim Kochen aber auch weit vollständiger coagulirt und zwar nicht bloss deswegen, weil das mit dem Albumin verbundene fixe Alkali sich mit dem negativen Theile des Salmiaks verbindet und das Ammoniak beim Erhitzen entweicht und somit kein Albumin in Lösung erhalten kann, sondern auch weil überhaupt aus einer Salzlösung das Eiweiss vollständiger coagulirt wird, wie durch Scherer's und meine Versuche hinlänglich dargethan ist (vergl. Liebig's Annalen der Pharm. Bd. 40. H. 1. und Wunderlichs Arch. für physiol. Medicin. Bd. 1. H. 2.). Das so erhaltene coagulirte Albumin wurde auf ein getrocknetes und gewogenes Filter gegeben und mit Wasser ausgesüsst, getrocknet und sein Gewicht bestimmt. Von dem vom Filter entfernten Albumin ward nun eine abgewogene Quantität mit Alkohol und endlich mit Aether ausgekocht, dann wiederum gewogen und der Gehalt an Mineralstoffen durch Verbrennen bestimmt. Nach 2 Versuchen enthielt das zu den Gährungsversuchen bestimmte Eiweiss 92,748 pC. Proteïn. Bei den alsbald mitzutheilenden numerischen Verhältnissen zeigen die Zahlen nicht das trockne Eiweiss an, sondern sind sogleich für das reine Proteïn berechnet.

Als Fett bediente ich mich zu diesen quantitativen Versuchen des Dotteröls, theils weil ich davon gerade eine grössere Menge vorräthig hatte, theils weil mich dessen

Umwandelung, wegen des Vergleichs mit der Umwandlung im bebrüteten Ei am meisten interessirte, und auch deshalb, weil dieses Fett sich am leichsteten in einer wässrigen Flüssigkeit vertheilen lässt. Dasselbe war übrigens aus eingetrocknetem Eidotter durch Extraction mit kochendem Aether und Alkohol, Wiederauflösen in Aether, Filtriren und Eintrocknen im Wasserbade erhalten worden.

Unter den stickstofffreien, dieser Umwandlung fähigen Stoffen wendete ich zu diesen quantitativen Bestimmungen den Milchzucker an, theils weil dieser sich sehr rein erhalten lässt, theils weil er auch nicht so leicht wie andre Zuckerarten in eine andere Gährung übergeht. Der zu diesen Versuchen verwendete Zucker war durch Umkrystallisiren gereinigt und bei + 50° C. getrocknet worden, er enthielt 0,358 pC. Asche.

Diese drei Stoffe wurden genau abgewogen und mit Wasser übergossen; zur vollkommneren Lösung des Albumins wurde noch etwas kohlensaures Natron zugesetzt, dessen Gewicht natürlich ebenfalls bestimmt wurde; das Fett wurde in der Flüssigkeit durch gehöriges Umschütteln möglichst fein vertheilt und das Gemisch in den Brutofen gebracht. Sobald die Flüssigkeit angefangen hatte Lackmuspapier deutlich zu röthen, ward sie mit einer abgewogenen Menge einer Lösung von kohlensaurem Natron versetzt, deren Gehalt an Natron genau bestimmt worden war, so dass ich hierbei immer ziemlich bestimmt controliren konnte, wie viel Milchzucker in einer bestimmten Zeit gesäuert worden war, und zugleich auch ungefähr berechnen, ob überhaupt noch Milchzucker nach wiederholter Säuerung und Neutralisation der Flüssigkeit in dieser enthalten sei. Bei dieser Berechnung nahm ich freilich an, dass der krystallisirte Milchzucker eine gleich grosse Gewichtsmenge Milchsäurehydrat gebe; wir werden weiter unten sehen, in wie weit diese Rechnung richtig sein kann.

Wenn aller Milchzucker consumirt war, oder, mit andern Worten, keine Säuerung mehr eintrat, so wurde eine neue Quantität Milchzucker zugesetzt und dies so oft, als sich nach Zusatz von Milchzucker noch saure Reaction einstellte.

Wurde Milchzucker durch das Gährungsgemisch nicht mehr umgewandelt, so geschah ein neuer Zusatz einer abgewogenen Menge von Dotteröl; hierauf ging der Gährungsprozess wiederum längere Zeit wie früher von Statten; die Säure wurde neutralisirt und von Zeit zu Zeit wieder Milchzucker zugesetzt. Auf diese Weise wurde mit dem Zusatze von Sodalösung, Milchzucker und Dotteröl fortgefahren, bis endlich das Albumin so verändert war, dass es der weitern normalen Umwandlung nicht mehr vorstehen konnte, d. h. bis keine Säuerung mehr zu erzielen war. Um das Verfahren vielleicht deutlicher zu machen, sei es erlaubt, wenigstens ein Beispiel eines solchen Processes anzuführen.

Am 28. Septbr. wurden 0,340 gr. Albumin (= Proteïn), 0,756 gr. Dotterfett und 1,145 gr. Milchzucker mit 5,069 gr. einer Sodalösung (die in 100 Th. Flüssigkeit 7,439 Th. trocknes kohlensaures Natron enthielt) und einer hinreichenden Menge Wasser in den Brutofen gebracht. Die Flüssigkeit, welche natürlich alkalisch reagirte, war ziemlich klar und durchscheinend; am 2. Oktober war sie bereits völlig trübe und milchig und ohne Reaction auf Pflanzenfarben. Da sie am 3. Oktober Lackmus deutlich röthete, so wurden 3,421 gr. jener Sodalösung hinzugefügt. Da 100 Th. jener Sodalösung 4,368 Th. Natron enthalten und diese 12,56 Th. Milchsäure sättigen, so müssen bei der Annahme, dass Milchsäurehydrat und Milchzuckerhydrat polymer oder isomer sind, 100 Th. jener Lösung = 12,56 Th. Milchzucker entsprechen. Hiernach würden, wenn die der Gährungsflüssigkeit zugesetzten 8,490 gr. Sodalösung gesättigt wären, 1,066 gr. Milchzucker in Säure umgewandelt worden sein; also würde dann noch ein Ueberschuss von 0,079 gr. Milchsäurehydrat in der Flüssigkeit enthalten sein. Am 5. Oktober reagirte die Flüssigkeit nur sehr schwach sauer; am 7. 8. 9. Oktober zeigte sich die saure Reaction nicht stärker; daher wurden nun 1,306 gr. Milchzucker zugesetzt. Am 10. Oktober war die Reaction schon stark sauer und es wurden 3,451 gr. Sodalösung der Flüssigkeit zugesetzt. Am 11. Oktober Reaction wieder deutlich sauer, daher ein neuer Zusatz von 3,842 gr. Sodalösung. Am 14. Oktober von Neuem freie

Säure und wiederholter Zusatz von 1,673 gr. Sodalösung. (Die 17,456 gr. Sodalösung entsprechen 2,192 gr. Milchzucker, also werden nach der vollständigen Säuerung des Milchzuckers noch [2,451 — 2,192] = 0,259 gr. freie Milchsäure in der Flüssigkeit sein.) Am 17. Oktober, wo die Flüssigkeit bereits wieder saure Reaction erlangt hatte, wurden 4,683 gr. Sodalösung zum Gährungsgemisch gesetzt. Die Flüssigkeit blieb nun fortwährend von alkalischer Reaction; daher wurden ihr am 24. Oktober 1,107 gr. Milchzucker zugesetzt. Am 26. Oktober zeigte sich wieder freie Säure in der Flüssigkeit und deshalb wurden 4,842 gr. Sodalösung zugegossen (die bis hieher angewendeten 26,981 gr. Sodalösung entsprechen = 3,389 gr. Milchzucker, es sind also [3,468 — 3,389] noch 0,079 gr. Milchzucker in der Flüssigkeit.) Am 28. Oktober zeigte sich die Flüssigkeit nur schwach sauer, und blieb es trotz des Zusatzes von 1,158 gr. Milchzucker bis zum 5. November. Es war also klar, dass durch die angewendeten 0,347 gr. Albumin und 0,756 gr. Dotterfett 3,468 gr. Milchzucker in Säure umgewandelt worden waren, aber nicht mehr Milchzucker durch dieselben gesäuert werden konnte. Hiernach würden 100 Th. Albumin mit 222,35 Dotteröl 1020,0 gr. Milchzucker umzuwandeln im Stande sein, oder vielmehr 100 Th. Dotteröl sind bei Gegenwart von Proteïn im Stande 458,7 Th. Milchzucker in Säure umzuwandeln. Am 5. November wurden 0,270 gr. Dotteröl zu dem Gährungsgemisch gesetzt; am 6. November röthete dasselbe Lackmus sehr stark, deshalb wurde sie mit 3,810 gr. Sodalösung neutralisirt. Am 8. November wiederum freie Säure, erneuter Zusatz von 2,905 gr. Sodalösung. Am 9. November Zusatz von 1,330 gr. Milchzucker; am 10. November freie Säure, am 12. November Zusatz von 6,200 gr. Sodalösung; am 15. etwas freie Säure, Zusatz von 2,840 gr. Sodalösung. Die Flüssigkeit blieb nun alkalisch. (Seit dem 6. November waren 15,755 gr. Sodalösung zugesetzt werden, die, wenn die Lösung durch Milchsäure völlig gesättigt worden wäre, 1,979 gr. Milchsäurehydrat entsprechen würden; da aber das Gährungsgemisch alkalisch reagirt, so denken wir uns, es sei nur die Hälfte der zuletzt

zugesetzten 2,840 gr. Sodalösung gesättigt worden, dann wären durch 0,270 gr. Dotteröl = 1,803 gr. Milchzucker oder 100 gr. Fett = 667,8 gr. Milchzucker in Säure umgewandelt worden; die Flüssigkeit hätte aber saure Reaction zeigen müssen, da noch 0,685 gr. Milchzucker jener Rechnung nach in der Flüssigkeit enthalten waren; es lag also an dem umgewandelten Dotterfett, welches jener Umwandlung des Milchzuckers in Säure nicht mehr vorstehen konnte.) Am 21. November wurden 1,768 gr. frisches Dotteröl dem Gährungsgemisch zugesetzt. Am 23. November saure Reaction, Zusatz von 4,261 Milchzucker und 8,065 gr. Sodalösung. Am 28. November freie Säure, Zusatz von 3,425 gr. Sodalösung. Am 2. Dezember freie Säure durch 2,375 gr. Sodalösung gesättigt. Von nun an trat trotz erneutem Zusatz von Milchzucker sowohl als von Dotteröl keine saure Reaction wieder ein. Nach dem am 21. November erfolgten Zusatz von Dotteröl waren ungefähr 15 gr. Sodalösung gesättigt worden, welche 1,884 gr. Milchzucker entsprechen. Im Ganzen wären somit von den 0,340 gr. Albumin = 7,109 gr. Milchzucker gesäuert worden, oder durch 100 Th. Albumin 2088 gr.; berechnen wir nach dem Mittel der beiden obigen Beobachtungen, dass zur Umwandlung von 1,884 gr. Milchzucker 0,344 gr. Dotteröl nothwendig gewesen wären, so würden im Ganzen 0,340 gr. Albumin, 1,370 gr. Dotteröl und 7,109 gr. Milchzucker metamorphosirt haben.

| Albumin | Dotteröl | Milchzucker |
|---|---|---|
| 0,340 | 1,370 | 7,109 |
| 100,0 | 414,8 | 2088,0 |
| 24,8 | 100,0 | 591,2 |
| 4,78 | 19,2 | 100,0 |

Nicht um durch diese einzige Beobachtung irgend etwas beweisen zu wollen, sondern mehr um den Weg anzudeuten, den ich zur möglichen Beantwortung einiger theoretischen Fragen einzuschlagen gesonnen bin, sei es mir erlaubt, die bei diesem Versuche erlangten Zahlenresultate etwas näher zu vergleichen. Suchen wir z. B. das Verhältniss auf, in welchem die Kohlenstoffmengen in den bei diesem

Prozesse fungirenden Stoffen stehen, so ergiebt sich ein ziemlich einfaches Verhältniss:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 100 Albumin enthält | = | 55,5 Kohlenstoff | = | 1. |
| 414,8 Oel ungefähr | = | 331,8 „ | = | 6. |
| 2088 Milchzucker | = | 844,0 „ | = | 15. |

Nehmen wir ferner das Atomgewicht des Proteïns = 6580 und das des Milchzuckers = 2267 an, so würde sich aus vorstehenden Zahlen ergeben, dass 1 At. Proteïn (48 At. C. enthaltend) im Stande sei 60 At. Milchzucker (720 At. C. enthaltend) in Milchsäure umzuwandeln. Rücksichtlich der atomistischen Verhältnisse des Dotteröl's ist natürlich durchaus keine Rechnung zulässig, da dasselbe bekanntlich ein Gemenge verschiedener Fette in höchst variabeln Verhältnissen constituirt.

Durch die Mittheilung der angeführten Beobachtung, die mehr oder weniger mit mehreren von mir angestellten Versuchen übereinstimmt, wollte ich zunächst die Nothwendigkeit des Fettes bei diesem Prozesse und die nur an bestimmte chemische Proportionen gebundene Fähigkeit dieser Fermente, den Milchzucker in Milchsäure umzuwandeln, zu erweisen suchen. Die Schwierigkeit, die Gährungsgemische immer unter völlig gleichen Verhältnissen zu erhalten, die lange Dauer jedes einzelnen Processes und die Leichtigkeit, mit welcher ein solches Gemisch in eine andre Umwandlung oder in wahre Fäulniss übergeht, werden mich entschuldigen, wenn ich vorläufig nur diese Mittheilung machen konnte. Ueberdiess würde es vielleicht hier nicht ganz am Orte sein, weiter in diesen verwickelten Gegenstand einzudringen, da dies Journal ja mehr für praktische Anwendung der Chemie auf Medicin als für rein theoretische Betrachtungen bestimmt ist.

Es sei mir daher an diesem Orte nur noch gestattet, in aller Kürze die Resultate mitzutheilen, zu welchen ich in Bezug auf diesen Prozess gelangt bin, d. h. einen Prozess, welcher die Grundlage zu den Untersuchungen bildet, die ich bereits über Verdauung u. s. w. angestellt habe und zu vollenden im Begriffe bin.

Bedingungen zu dieser Gährung.

Proteïnverbindungen. Nicht nur löslicher Käsestoff und Eiweiss sind bei Gegenwart von Fett im Stande den Milchzucker und ähnliche Stoffe zu metamorphosiren, sondern auch dieselben Stoffe so wie Fibrin (arterielles und venöses) und Globulin im coagulirten Zustande; ja auch durch reines Proteïn wird eine Säuerung des Zuckers bei Gegenwart von Fett bewerkstelligt. Merkwürdig ist es, dass nach den bis jetzt von mir angestellten Untersuchungen alle jene Stoffe nur gleich grosse Quantitäten Milchzucker zu säuern im Stande zu sein scheinen.

Fette. Die Stelle des Eidotterfetts können alle andern nicht verseiften und auch phosphorhaltigen Fette vertreten, Zellgewebfett, eintrocknende und nicht eintrocknende Pflanzenöle, Butterfett, Phocänin, Margarin, Elain, die phosphorhaltigen Fette des Gehirns, der nicht verseifbare Theil des Dotterfetts. In Bezug auf die von jedem einzelnen Fette metamorphosirbaren Quantitäten Zucker erwarte ich täglich neue Resultate zu finden. Rücksichtlich der Wirksamkeit der Fettsäuren bin ich nicht zu bestimmten Resultaten gelangt.

Eiweiss ohne Fett kann allerdings nach sehr langer Zeit, d. h. nachdem sich das Eiweiss vollkommen verändert hat, eine Säuerung des Milchzuckers bedingen; in den meisten Beobachtungen, die ich hierüber machte, trat erst nach 2 bis 3 Monaten etwas freie Säure ein; merkwürdig dabei war indessen, dass das Eiweiss trotz der Temperatur von 37° C. nicht in die gewöhnliche Fäulniss übergegangen war, und auch der Zucker sich noch unverändert fand; mikroskopische Pflänzchen fanden sich auch nicht an der nur etwas bräunlich gefärbten Flüssigkeit.

Mit Alkohol und Aether oder mit verdünnter Kalilauge entfettete thierische Häute vermögen nur wenig Milchzucker in Milchsäure umzuwandeln; 100 Th. mit Aether entfettete Hausenblase vermochten (im Mittel von 3 Versuchen) nur 302 Th. Milchzucker zu säuern. Aehnlich verhält sich Leim.

Andre stickstoffhaltige Körper, wie Pflanzenalkaloide u. s. w., können die Stelle des Proteïn nicht vertreten.

Säuernde Substanzen. Milchzucker und Krümel-

zucker werden am schnellsten metamorphosirt, langsamer Rohrzucker und noch langsamer Stärkemehl; Gummi wird aber bei diesem Prozesse nicht verändert; ja es verlangsamt sogar die Metamorphosen der andern Stoffe. Das Stärkemehl wird nicht erst in Zucker, sondern unmittelbar in Milchsäure umgewandelt.

Eine Temperatur von 35 bis 40° C. ist am günstigsten für den Beginn und den Fortgang dieser Gährung; leicht bilden sich bei höherer oder niederer Temperatur fremdartige Produkte. Wasser muss natürlich, wie bei jeder Gährung, in genügender Menge vorhanden sein. Luftzutritt ist nur zum Beginn der Gährung in höchst geringem Grade nothwendig; bei zu viel Luftzutritt stellt sich leicht Essiggährung oder Fäulniss und Bildung von Schimmel, Hefe, Infusorien u. s. w. ein.

Gegenwart von ein Wenig freien Alkalis befördert den Gährungsprozess, dagegen verlangsamt ihn mehr freies Alkali ausserordentlich.

Alkalisalze wirken je nach ihrer Art und Menge bald befördernd bald hindernd auf diesen Prozess.

Produkte dieser Gährung.

Die Produkte diesses Prozesses nach allen Richtungen hin genau zu verfolgen, ist mir noch nicht vollkommen gelungen. In Folgendem lassen sich meine bisherigen Betrachtungen etwa zusammenfassen:

Lösliches Eiweiss, welches 5 Monate hindurch zur Milchsäurebildung gedient hatte, zeigte sich nach Verlauf dieser Zeit wenigstens grösstentheils noch völlig unverändert. Die Quantitäten Albumins, deren ich mich bedient hatte, um die Menge dadurch metamorphosirbaren Zuckers zu bestimmen, waren zu gering, als dass ich deren Umwandlung bereits hätte studiren können.

Fermentkügelchen oder Fadenpilze, Schimmel u. s. w. bilden sich bei dem Prozesse, sobald er nur gehörig geleitet worden ist, durchaus nicht, wie ich mich durch täglich angestellte, mikroskopische Untersuchungen überzeugt habe. Das Erscheinen solcher organisirter Körper ist nur zufällig.

Coagulirtes Eiweiss wird durch den Akt dieses chemischen Bewegungsprozesses unter gewissen, mir noch nicht recht klar gewordenen Bedingungen in den löslichen Zustand zurückgeführt. Auch Fibrin kann in Albumin umgewandelt werden.

Die Fette werden bei diesem Prozesse wenigstens grösstentheils in Fettsäuren umgewandelt; indessen entstehen nicht immer die entsprechenden Fettsäuren; aus Elain entwickelt sich z. B. zuweilen Buttersäure. Die phosphorhaltigen Fette verlieren ihren Phosphor.

Aus Stärkemehl und Zucker bildet sich in der Regel Milchsäure; indessen entstehen unter gewissen Verhältnissen an der Stelle der Milchsäure zwei andre nicht krystallisirbare Säuren, von denen die eine mit Kalk ein in Alkohol lösliches, nicht krystallisirbares, die andere dagegen ein nur in Wasser lösliches, schwer krystallisirbares Salz liefert.

Eine Gasentwicklung wird nur dann bemerkt, wenn der Prozess nicht den normalen Verlauf genommen hat; so beobachtete ich z. B. mehrmals Entwicklung von Kohlenwasserstoff; dann fand ich aber immer auch Infusorien in der gegohrenen Flüssigkeit. Kohlensäure entwickelt sich häufiger, aber nur in höchst geringer Menge.

---

# Ueber das Verhältniss des specifischen Gewichtes des Harnes, zu seinem festen Rückstande.

von

**Franz Simon.**

Die Untersuchungen des Harnes, welche von so grosser Wichtigkeit für physiologische und pathologische Chemie sind, würden wesentlich vereinfacht werden, könnte man aus dem spezifischen Gewichte dieser Flüssigkeit mit Sicherheit und Zuverlässigkeit auf den Gehalt an festem Rückstand schliessen. Es ist klar, dass, wenn die festen Bestandtheile im Harne immer dieselben blieben und ihre relative Mischung sich als eine constante zeigte, alsdann eine Zahl gefunden werden könnte, welche genau für jeden Grad an Zunahme des spez. Gewichtes die Vermehrung des festen Rückstandes anzeigen würde: wir wissen aber nur zu gut, dass dies nicht so ist, dass selbst bei verschiedenen gesunden Individuen die relative Mischung der festen Harnbestandtheile sich veränderlich zeigt, und dass dieses noch viel mehr mit dem Harne kranker Individuen der Fall ist. Wenn aber die verschiedenen Bestandtheile des Harns verschiedenes spez. Gewicht haben, und ihre relative Mischung sich verschieden zeigt, so ist es klar, dass zwei Arten von Harn bei gleichem spez. Gewicht verschiedene Mengen von Rückstand hinterlassen können, und dass zwei verschiedene Arten von Harn, welche gleiche Mengen von Rückstand hinterlassen, verschie-

denes spez. Gewicht zeigen können. Hiermit stimmen auch die zum Theil sehr verschiedenen Angaben verschiedener Chemiker über den festen Rückstand von Harn, welche ein gleiches spez. Gewicht besassen, überein. Indessen steht zu hoffen, dass beim gesunden Harn die Abweichungen in der Relation der festen Bestandtheile zum spez. Gewicht nicht so bedeutend sein werden, dass nicht eine Annäherungszahl, welche der Wahrheit möglichst nahe kommt, zu ermitteln wäre. Wenn dagegen im Harne bei Krankheiten, wie wir es wissen, theils ganz verschiedenartige Mischungen der normalen festen Bestandtheile vorkommen, theils sich dem Harne Substanzen beimischen, die im normalen Zustande nicht darin gefunden werden, so ist es sehr begreiflich, wie die Relationen zwischen spez. Gewicht und festem Rückstand veränderlich ausfallen können. Es ist misslich, dass wir über die spez. Gewichte thierischer Substanzen nur wenig genaue Angaben haben; allein, dass die Differenzen in ganzen Reihen von Stoffen, wie z. B. bei den Proteïnverbindungen, bei den Leimarten, bei dem Horngewebe, keine bedeutenden sind, lässt sich einsehen, nur die Fette machen auf der einen Seite eine Ausnahme, auf der anderen, wenn auch nicht in so bedeutendem Grade, die Salze. Aber auch beim Harn in Krankheiten möchte sich durch eine hinreichend ausgedehnte Anzahl von Untersuchungen mit dem Harne in den einzelnen Krankheitsformen, wie z. B. in den Entzündungen, in den Hydropsien, in der Zuckerharnruhr, eine so annähernde Zahl für die mit dem zunehmenden spez. Gewicht des Harnes zu berechnende Menge der festen Bestandtheile ermitteln lassen, dass man sich desselben bei Untersuchungen bedienen könnte. Henry hat durch Versuche diese Zahl für den diabetischen Harn ermittelt und andere Beobachter haben die von Henry construirte Tabelle als mit ihren Untersuchungen übereinstimmend gefunden und empfohlen. Dass solche Tabellen für die verschiedenen Arten krankhaften Harnes und für den gesunden Harn die quantitativen Untersuchungen sehr erleichtern müssen, liegt klar am Tage; denn will man diejenige Menge Harns, welche man zur Bestimmung der einzelnen

Harnbestandtheile anwendet, so weit verdampfen, um daraus den festen Harnrückstand zu bestimmen, so läuft man sehr Gefahr Zersetzungen besonders des Harnstoffes und der extraktiven Materien zu bewirken, wogegen wieder Harnanalysen ohne genaue Bestimmung des festen Harnrückstandes an Werth verlieren, da man nicht das relative Verhältniss der festen Bestandtheile unter einander ermitteln kann, das zur *Harnflüssigkeit* selbst aber ein sehr unbestimmtes bleibt, weil die Menge des Wassers im Harn eine wechselnde ist und zu sehr abhängig von Umständen, die nicht allein im normalen Lebensprozess oder im Krankheitsprozess ihren Grund haben, wie von der Masse des Getränkes, von der vermehrten oder verminderten Hautperspiration.

Bei Untersuchungen des Harnes kann man Bestimmungen über die wichtigsten Harnbestandtheile erhalten, ohne dass man auf die ganze Summe der festen Bestandtheile überhaupt Rücksicht zu nehmen braucht, wenn man nämlich den in 24 Stunden gelassenen Harn sammelt, mischt, sein Gewicht bestimmt und aus einer genau gewogenen Menge Harnstoff Harnsäure, Salze etc. abscheidet, man berechnet dann die in 24 Stunden ausgeleerten Mengen dieser Stoffe und die so erlangten Resultate sind in Bezug zur Physiologie von grösserem Interesse, als wenn man die Mengen für 1000 Th. Harn berechnet. Schlägt man diesen Weg nicht ein, so pflegt man gewöhnlich den Morgenharn zur Untersuchung anzuwenden; schlägt man hier denselben Weg ein, wie so eben angedeutet, so erfährt man zwar, wie viel von den bestimmten Harnbestandtheilen in 6, 8, 10 Unzen Morgenharn enthalten sind, aber diese Bestimmungen bieten natürlich durchaus keine so festen Anhaltungspunkte wie die ersteren; man erfährt nicht, wie viel des einen oder des anderen Stoffes in einer gegebenen Zeit aus dem Körper fortgeführt worden, weil die Bedingungen, welche auf die Secretion von Einfluss, am Tage, wo getrunken, gegessen, gearbeitet wird, andere sind als des Nachts, wo der Körper ruht.

Wenn man aber bedenkt, dass der Harn aus dem Blute abgesondert wird, dass er bestimmte Produkte bestimmter

Metamorphosen des Blutes u. der Gewebe fortführt, dass beim normalen Lebensprozess in diesen Methamorphosen eine nothwendige Bestimmtheit und Stätigkeit stattfinden muss, dass nach gewissen Gesetzen, die jede Unregelmässigkeit und, soll ich mich des Ausdrucks bedienen, jede Willkür in den Umsetzungen unwahrscheinlich macht, vor sich gehen, dass in Folge hiervon der Harnstoff, die Harnsäure, die Salze, der Extraktivstoff etc. bei einer und derselben Person in beinahe gleichen relativen Verhältnissen abgesondert werden, so liegt es auf der Hand, dass bei gesunden Personen in der Relation der einzelnen Harnbestandtheile zu dem gesammten Harnrückstand ein gewisses Gleichgewicht stattfinden muss, nicht aber zur Harnflüssigkeit, da das Wasser ein durchaus variabler Bestandtheil des Harnes ist. Da die Lebensprozesse, in Folge deren der Stoffwandel vor sich geht, eben so in der Ruhe wie in der Bewegung vor sich gehen, im erstern Falle nur gemindert, im andern vermehrt, so wird der Harn in der Ruhe, wie verschieden auch seine Concentration sei, doch in dem relativen Verhältniss seiner festen Bestandtheile keine wesentlichen Abweichungen von dem bei Bewegung gelassenen zeigen. Wenn der Harn nach genossener Nahrung concentrirter erscheint und in dem relativen Verhältniss seiner festen Bestandtheile eine Aenderung erkennen lassen sollte, so muss man, um diese Erscheinungen richtig zu würdigen, immer wieder bedenken, dass der Harn seinen Ursprung aus dem Blute hat und dass seine Bestandtheile Produkte bestimmter Metamorphosen sind; findet man also einen derselben in grösserer Menge, so muss der Metamorphosenakt, dem er seine Entstehung verdankt, gesteigert worden sein. Hieraus ergiebt sich, dass man die Veränderungen im Harne, seien sie Folge normaler gesteigerter oder verlangsamter Prozesse, sehr wohl beurtheilen kann, wenn man die festen Bestandtheile desselben ermittelt und die Relation der einzelnen Stoffe darin. Die Menge der einzelnen in 24 Stunden entleerten Harnbestandtheile lässt sich aber hieraus mit Sicherheit nicht ermitteln, wenn man die spez. Dichtigkeit des ganzen Harngemisches nicht kennt, da sich nicht annehmen lässt, dass die Dichtigkeit zu jeder Zeit dieselbe sei.

Ist es schon schwierig im gesunden Zustande die in 24 Stunden gelassne Menge Harn durchaus genau zu sammeln, so ist dies noch viel schwieriger bei Kranken, und Verluste, wie z. B. beim zu Stuhle Gehen, sind nicht zu vermeiden. Sollen aber die Harnbestandtheile aus dem in 24 Stunden gelassnen Harn bestimmt werden, so wird jeder Harnverlust einen Fehler in der Bestimmung bewirken. Untersuchungen von Harn in Krankheit, wie z. B. im Typhus, Dysenterie, Delirium, Rückenmarksleiden, werden daher immer zweckmässiger so angestellt, dass man die Menge des festen Rückstandes ermittelt und die abgeschiedenen einzelnen Bestandtheile desselben damit in Relation bringt. Bei Reihen von Untersuchungen müssten diese nun bedeutend vereinfacht werden, wenn man unmittelbar aus dem spez. Gewicht des Harnes auf die Quantität der festen Bestandtheile schliessen kann. Was ich im Eingange dieses Aufsatzes erwähnte, macht es klar, dass nur ganz genaue Untersuchungen entscheiden können, ob sich für den gesunden Harn oder für den Harn in verschiedenen Krankheiten Zahlen finden lassen, welche die Zunahme des festen Rückstandes für jeden zunehmenden Grad der spez. Dichtigkeit mit einer genügenden Sicherheit geben.

Bequerel hat in seinem Werke über die Zeichen aus dem Harn eine Tabelle, wie er angiebt, auf Untersuchungen basirt, mitgetheilt; nach dieser Tabelle vermehrt sich der feste Rückstand des Harnes bei jedem zunehmenden Grad um 1,6, so dass, wenn der Harn bei 1,001 sp. Gewicht 1,6 feste Bestandtheile enthielte, er

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 1,005 | spez. | Gewicht | 8,25 | festen | Rückstand | enthält |
| = | 1,006 | = | = | 9,90 | = | = | = |
| = | 1,007 | = | = | 11,55 | = | = | = |
| = | 1,008 | = | = | 13,20 | = | = | = |
| = | 1,009 | = | = | 14,85 | = | = | = |
| = | 1,010 | = | = | 16,50 | = | = | = |
| = | 1,020 | = | = | 33,00 | = | = | = |
| = | 1,030 | = | = | 49,50 | = | = | = |
| = | 1,040 | = | = | 66,00 | = | = | = |

wo dann jedesmal die Differenz zwischen einer Zahl und

der nächst vorhergehenden 1,65 wäre. Es ist natürlich, dass diese Tabelle ideal gedacht werden muss, denn in der Wirklichkeit findet solch ein Verhältniss gewiss nicht statt.

Henry's Tabelle für den diabetischen Harn ist so construirt, dass die Zunahme an festen Bestandtheilen für jeden Grad zunehmenden spez. Gewichtes mit 2,5 ausgedrückt wird. Enthielte also der Harn von 1,005 spez. Gewicht 11,7 feste Bestandtheile, so würde er

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 1,006 | spez. | Gewicht | 14,2 | festen Rückstand | enthalten |
| = | 1,007 | = | = | 16,7 | = = | = |
| = | 1,008 | = | = | 19,2 | = = | = |
| = | 1,009 | = | = | 21,7 | = = | = |
| = | 1,010 | = | = | 24,2 | = = | = |
| = | 1,020 | = | = | 49,2 | = = | = |
| = | 1,030 | = | = | 73,9 | = = | = |
| = | 1,040 | = | = | 98,7 | = = | = |

Lehmann dagegen beobachtete folgende hohe spez. Gewichte: Bei einem Gemisch von vegetabilischen und animalischen Nahrungsmitteln hinterliess der Harn

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 1015,6 | spez. | Gewicht | 56,93 | festen | Rückstand |
| = | 1016,7 | = | = | 56,26 | = | = |
| = | 1019,1 | = | = | 61,98 | = | = |
| = | 1022,5 | = | = | 66,42 | = | = |
| = | 1025,2 | = | = | 67,98 | = | = |
| = | 1029,4 | = | = | 80,87 | = | = |

Bei rein animalischer Kost wurde noch ein grössrer Gehalt von festen Bestandtheilen in Bezug zum spez. Gewicht beobachtet:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 1018,7 | spez. | Gewicht | 59,21 | fester | Rückstand |
| = | 1021,9 | = | = | 66,12 | = | = |
| = | 1024,3 | = | = | 66,70 | = | = |
| = | 1026,4 | = | = | 72,30 | = | = |
| = | 1028,5 | = | = | 78,15 | = | = |
| = | 1029,0 | = | = | 78,38 | = | = |
| = | 1030,7 | = | = | 84,23 | = | = |
| = | 1033,8 | = | = | 90,68 | = | = |

Bei rein vegetabilischer Kost ergab sich

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| bei | 1016,4 | spez. | Gewicht | 50,01 | fester | Rückstand |
| = | 1020,1 | = | = | 55,8 | = | = |
| = | 1023,8 | = | = | 58,1 | = | = |
| = | 1028,6 | = | = | 67,0 | = | = |
| = | 1029,8 | = | = | 70,9 | = | = |
| = | 1032,3 | = | = | 75,6 | = | = |
| = | 1034,2 | = | = | 80,7 | = | = |
| = | 1036,1 | = | = | 82,7 | = | = |

Man sieht, dass hier das Verhältniss der festen Bestandtheile zum spez. Gewicht zum Theil bedeutender ist, als das von Rees für den diabetischen Harn aufgestellte.

Nach meiner Ansicht kann nur aus einer sehr grossen Reihe von Untersuchungen, die mit der grössten Genauigkeit angestellt worden sind, ermittelt werden, ob sich eine solche Tabelle wirklich mit der Sicherheit konstruiren lässt, dass man sie in Gebrauch ziehen darf. Ich habe es daher übernommen diese Untersuchungen anzustellen und veröffentliche hier die erste Reihe meiner Beobachtungen. Wahrscheinlich werden sich noch mehre Beobachter an diesen Untersuchungen betheiligen und es wird aus einer Zusammenstellung sich ein bestimmtes Resultat herausstellen. Einige Umstände erfordern hierbei besondere Genauigkeit, nämlich: dass die Dichtigkeit des Harns bei verschiedener Temperatur verschieden ausfällt, dass der Harn beim Verdampfen sich leicht verändert und dass der trockne Harnrückstand mit ausserordentlicher Schnelligkeit die Feuchtigkeit der Luft an sich zieht. In Bezug zu den Differenzen, welche die verschiedene Temperatur der zu wiegenden Harnflüssigkeit im spez. Gewicht des Harns bewirkt, führe ich nur an, dass ein Harn, der bei + 15° C. gewogen mir ein spez. Gewicht von 1020,75 zeigte, bei + 18° C. gewogen nur ein spez. Gewicht von 1019,85 besass und bei + 12° C. gewogen dagegen 1021,46 wog. Viel grössere Differenzen treten auf, wenn man die Feuchtigkeit aus dem Harnrückstand nicht vollständig austreibt, oder wenn der Harnrückstand während des Wiegens Feuchtigkeit anzieht. Wenn z. B. 1,100 gr. Harn an absolut trocknem Rückstand 0,045 gr. giebt, so be-

rechnet sich daraus für 1000 Harn ein Rückstand von 40,92; mit jedem Milligramm Wasser aber, welches der Rückstand anzieht, wird derselbe für 1000 um 0,9 vermehrt, so dass bei 0,046 schon 41,82, bei 0,047 aber 42,73 und bei 0,048 selbst 43,46 erhalten werden.

Ich verfahre auf folgende Weise. Der Harn wird so frisch als möglich in einem genauen vorher geprüften 500 Gran Glas gewogen und zwar bei 15° R.; ich benutze dazu eine sehr feinziehende analytische Waage von Hirschmann sen. Zum Verdampfen bediene ich mich ganz kleiner dünner Porzellanschalen, die 6 bis 7 Grammen wiegen, deren Rand abgeschliffen ist und mit einer abgeschliffenen Glasplatte bedeckt werden kann. Nachdem das Schälchen mit der Glasplatte gewogen worden, wird eine geringe Menge Harn hineingethan, etwa 0,7 bis 1,5 gr. und mit aufgelegter Glasplatte gewogen. Ist die Menge des Harns auf diese Weise bestimmt, so verdampfe ich ihn im Wasserbade nahe zur Trockne und bringe das Schälchen unter die Luftpumpe über Schwefelsäure zum Austrocknen; nach 36 bis 48 Stunden ist der Rückstand vollständig trocken. Die Schale wird nun unter der Luftpumpe vorgenommen, schnell mit dem Glasplättchen bedeckt und so gewogen, dann der Harnrückstand ausgewaschen und Schälchen mit Glasplatte wieder gewogen; was an dem zuerst genommenen Gewicht fehlt, entspricht dem trocknen Harnrückstand. Ich habe so Harn von Kranken und normalen Harn untersucht; folgendes sind die Resultate:

1) Normaler Harn: pr. M.

1. Getränkharn von B.*) 38 Jahr, sehr schwach gefärbt, fast wasserhell und schwach sauer reagirend.

Spec. Gew. 1003,7. Zum Verdampfen 0,728 gr.
Rückstand 0,007 gr. 9,604

*) Die einzelnen Personen werden mit Buchstaben bezeichnet, damit man die von ein und derselben Person gewonnene Harnflüssigkeit vergleichen kann.

2. Getränkharn von A., 35 Jahr alt.
Spec. Gew. 1005,5. Zum Verdampfen 1,410.
Rückstand 0,016 10,77
3. Harn eines 6jährigen Knaben, am Tage gelassen, blass, schwach sauer reagirend.
Spec. Gew. 1006,6. Zum Verdampfen 2,820.
Rückstand 0,0395 14,00
4. Harn von A., am Vormittage gelassen, blassgelb, stark sauer, setzt nach 24 Stunden eine ansehnliche Menge Harnsäure-Krystalle ab.
Spec. Gew. 1007,2. Zum Verdampfen 1,674.
Rückstand 0,023 13,74
5. Harn von C., 21 Jahr alt; hell und wässrig von schwach saurer Reaktion.
Spec. Gew. 1008,2. Zum Verdampfen 1,358
Rückstand 0,022 16,2
6. Harn von A., Vormittags gelassen, blass, etwas trübe von Blasenschleim, schwach sauer.
Spec. Gew. 1009,05. Zum Verdampfen 1,024.
Rückstand 0,019 18,67
7. Harn von A., hell und wenig gefärbt, schwach sauer.
Spec. Gew. 1009,5. Zum Verdampfen 1,608.
Rückstand 0,031 19,27
8. Harn von A., Vormittags gelassen, hell bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1011,1. Zum Verdampfen 1,033.
Rückstand 0,022 21,29
9. Harn von einer Schwangeren, etwas trübe von Blasenschleim ohne sogenanntes Kyestëin fast neutral.
Spec. Gew. 1012,2. Zum Verdampfen 2,715.
Rückstand 0,066 24,53
10. Harn von A., gegen Abend gelassen, klar und bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1014,4. Zum Verdampfen 0,670.
Ruckstand 0,019 28,36
11. Harn von A., zwei Stunden nach Tische gelassen,

ziemlich gesättigt von Farbe und stark sauer reagirend.

Spec. Gew. 1017,4. Zum Verdampfen 1,714.
Rückstand 0,068 39,61

12. Derselbe Harn von A., noch einmal verdampft.
Spec. Gew. 1017,4. Zum Verdampfen 2,110.
Rückstand 0,089 39,52

13. Harn von A., vor Tische gelassen, bernsteingelb sauer.
Spec. Gew. 1017,9. Zum Verdampfen 1,072,
Rückstand 0,040 37,31

14. Harn von A., Morgens gelassen, bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1018,0. Zum Verdampfen 2,306.
Rückstand 0,085 38,16

15. Harn von A. bei rheumatisch catarrhalischer Affektion früh Morgens gelassen, trübt sich beim Erkalten und setzt ein Sediment von harnsaurem Ammoniak ab, reagirt stark sauer.
Spec. Gew. 1018,2. Zum Verdampfen 2,590.
Rückstand 0,104 40,15

16. Harn von A., am Tage gelassen, klar bernsteingelb, sauer.
Spec. Gew. 1018,22. Zum Verdampfen 1,402.
Rückstand 0,053 37,80

17. Harn von A., gegen Abend gelassen, bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1018,3. Zum Verdampfen 1,112.
Rückstand 0,043 38,58

18. Harn von A., Vormittags gelassen, bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1019,4. Zum Verdampfen 1,086.
Rückstand 0,043 39,59

19. Harn von A., beim Aufstehen des Morgens und während der Nacht gelassen, nachdem am Abend vorher eine Drachme Benzoësäure genommen worden war. Harn dunkelgelb, klar, sehr sauer.

Spec. Gew. 1019,8. Zum Verdampfen 13,95.
Rückstand 0,065 46,59

20. Harn von A., Nachmittags gelassen, bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1019,86. Zum Verdampfen 1,010.
Rückstand 0,040 39,60

21. Harn von A., am Tage gelassen, gewöhnlich dunkel.
Spec. Gew. 1019,9. Zum Verdampfen 1,192.
Rückstand 0,050 41,95

22. Harn von A., vor Tische gelassen, klar, bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1020,0. Zum Verdampfen 2,020.
Rückstand 0,083 41,09

23. Harn von A., am Tage gelassen, ziemlich dunkel, stark sauer.
Spec. Gew. 1020,42. Zum Verdampfen 0,7835 42,75

24. Derselbe Harn.
Spec. Gew. 1020,42. Zum Verdampfen 0,675.
Rückstand 0,030 42,98

25. Harn von A., Vormittags gelassen, ziemlich dunkel, stark sauer, klar.
Spec. Gew. 1020,5. Zum Verdampfen 1,085.
Rückstand 0,047 43,32

26. Harn von D., Mann von 25 Jahren. Nachmittags gelassen, bernsteingelb, gewöhnlich sauer.
Spec. Gew. 1021,0. Zum Verdampfen 1,711.
Rückstand 0,031 40,91

27. Harn von A., bernsteingelb und klar.
Spec. Gew. 1021,5. Zum Verdampfen 0,720.
Rückstand 0,031 43,05

28. Harn von A., bei einer rheumatisch catarrhalischen Affektion (wie bei 14) am Tage gelassen, dunkel, sehr sauer, bleibt beim Erkalten klar.
Spec. Gew. 1021,6. Zum Verdampfen 1,550.
Rückstand 0,072 46,44

29. Harn von A., bernsteingelb, ziemlich stark sauer.

Spec. Gew. 1022,03. Zum Verdampfen 1,090.
Rückstand 0,050 45,87

30. Harn von B., dunkel bernsteingelb, stark sauer.
Spec. Gew. 1023,05. Zum Verdampfen 0,536.
Rückstand 0,025 46,64

31. Harn von A., dunkelgelb, stark sauer.
Spec. Gew. 1023,3. Zum Verdampfen 0,900.
Rückstand 0,040 44,44

32. Harn von A., bei einer rheumatisch catarrhalischen Affection, (wie bei 14. und 28.) Vormittags gelassen, dunkelgelb, bildet nach einiger Zeit ein geringes Sediment von harnsaurem Ammoniak, sehr sauer.
Spec. Gew. 1023,6. Zum Verdampfen 1,668.
Rückstand 0,086 51,56

33. Harn von A., ziemlich dunkel und sauer reagirend.
Spec. Gew. 1025,3. Zum Verdampfen 1,865.
Rückstand 0,100 53,67

34. Harn von einer Schwangeren, tief bernsteingelb, schwach sauer.
Spec. Gew. 1026,7. Zum Verdampfen 1,925.
Rückstand 0,104 54,50

35. Harn von B., braungelb, sauer.
Spec. Gew. 1027,3. Zum Verdampfen 0,803.
Rückstand 0,047 58,82

36. Harn von einer 27jährigen gesunden Frau, frisch klar und dunkelgelb, beim Stehen ein bedeutendes Sediment von harnsaurem Ammoniak bildend.
Spec. Gew. 1032,7. Zum Verdampfen 1,290.
Rückstand 0,093 71,32

37. Harn von einem 5jährigen gesunden Mädchen. Harn beim Lassen klar, ziemlich dunkelgelb, sauer, beim Erkalten sich stark trübend von ausscheidendem harnsaurem Ammoniak.
Spec. Gew. 1033,62. Zum Verdampfen 1,15.
Rückstand 0,083 72,17

## Harn in Krankheiten.

38. Harn von einem 15jährigen Knaben, der an Diabetes insipidus leidet, wasserhell klar, lässt Reagenspapier ohne Veränderung, enthält keine Spur Zucker. Spec. Gew. 1002,7. Zum Verdampfen 4,100. Rückstand 0,002 4,87

39. Harn von einem 3jährigen rhachitischen Kinde, blass, schwachsauer, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1006. Zum Verdampfen 2,140.
Rückstand 0,0055 12,85

40. Harn eines Knaben von 8 Jahren. Oedem der untern Extremitäten und des Gesichts, Fieberparoxysmen, die auf Intermittens vermuthen lassen. Albumin ist nicht im Harn zugegen, dieser selbst blass, schwach sauer.
Spec. Gew. 1008. Znm Verdampfen 0,870.
Rückstand 0,015 17,24

41. Harn eines Mannes von 48 Jahren; allgemeines Oedem; der röthliche Harn enthält etwas Albumin und eine geringe Menge Blut.
Spec. Gew. 1008,7. Zum Verdampfen 0,822.
Rückstand 0,0165 20,07

42. Harn eines an Albuminurie und wahrscheinlich brigthscher Nervendegeneration leidenden Mannes. Der Harn hell, ohne Sediment und nur wenig Albumin enthaltend.
Spec. Gew. 1009,0. Zum Verdampfen 1,900.
Rückstand 0,038 20,00

43. Harn bei heftiger Dysenterie; hell, ohne Sediment, schwach sauer.
Spec. Gew. 1009,9. Zum Verdampfen 2,471.
Rückstand 0,052 21,04

44. Harn von einem mit entzündlicher Affektion der Respirationsorgane behafteten Manne, bei dem zugleich Oedem der Füsse; der Harn in sehr grosser Menge (bis zu 130 Unzen in 24 Stun-

den) gelassen, blass, sauer und schwach eiweisshaltig.

Spec. Gew. 1010,04. Zum Verdampfen 1,045
Rückstand 0,020 19,13

45. Harn von einer Frau, die an Arthritis leidet; gebraucht Benzoesäure, blass, etwas trübe vom Blasenschleim, ohne Harnsäure. Reaktion sauer.

Spec. Gew. 1011,65. Zum Verdampfen 1,665.
Rückstand 0,036 21,62

46. Harn von demselben Mann wie No. 41., etwas trüber als der obere und reicher an Albumin.

Spec. Gew. 1011,7. Zum Verdampfen 1,366.
Rückstand 0,029 21,23

47. Harn von einem jungen Mann mit Rückenmarksaffektion, der Harn blass und ammoniakalisch riechend, ist getrübt von gefällten Erdphosphaten; er wurde bei sehr gelinder Wärme verdunstet und dann unter der Luftpumpe vollständig eingetrocknet.

Spec. Gew. 1012,15. Zum Verdampfen 2,90.
Rückstand 0,068 23,45

48. Bluthar von einem 35jährigen Mann.

Spec. Gew. 1013,4. Zum Verdampfen 2,392.
Rückstand 0,063 26,33

49. Harn von derselben Frau wie in No. 45, die an Gicht leidet, bevor sie Benzoesäure gebraucht hat; der Harn hell, ziemlich klar, schwachsauer mit geringen Schleimflocken.

Spec. Gew. 1013,85. Zum Verdampfen 0,683.
Rückstand 0,016 23,27

50. Harn von einer Frau, die an Osteomalacie leiden soll, in welchem jedoch die phosphorsauren Salze, statt vermehrt, vermindert waren.

Spec. Gew. 1013,9. Zum Verdampfen 2,990.
Rückstand 0,070 23,41

51. Harn bei Pneumonie, stark sauer ohne Sediment, von röthlich gelber Farbe,

Spec. Gew. 1014,70. Zum Verdampfen 1,385.
Rückstand 0,043 31,04

52. Harn bei Arthritis; es wird Benzoesäure in geringer Menge gebraucht, harnsauer, bernsteingelb, ziemlich blass.
Spec. Gew. 1015,5. Zum Verdampfen 1,486.
Rückstand 0,050 33,71

53. Harn vom einem 3jährigen rhachitischen Kinde, trübe, fast neutral.
Spec. Gew. 1015,5. Zum Verdampfen 3,080.
Rückstand 0,084 27,27

54. Harn von einem 38jährigen Mann mit Diabetes. Der Harn blass, schwach sauer.
Spec. Gew. 1016,0. Zum Verdampfen 2,56.
Rückstand 0,100 39,06

55. Harn von einem an Gicht leidenden Manne, tief bernsteingelb, ohne Sediment, stark sauer.
Spec. Gew. 1017,5. Zum Verdampfen 3,563.
Rückstand 0,134 37,61

56. Harn eines an Diabetes leidenden Mannes, hell und wenig trübe.
Spec. Gew. 1021,5. Zum Verdampfen 1,380.
Rückstand 0,069 50,00

57. Harn von dem Knaben wie No. 40., sehr trübe und bald ein starkes Sediment von harnsaurem Ammoniak bildend, sehr sauer.
Spec. Gew. 1022,26. Zum Verdampfen 1,161.
Rückstand 0,063 54,26

58. Harn bei akutem Rheumatismus, dunkelgelb, stark sauer, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1024, 6. Zum Verdampfen 1,226.
Rückstand 0,068 55,46

59. Harn von einem mit Lungenabscess behafteten Manne, sehr dunkel und sauer, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1025,7. Znm Verdampfen 2,285.
Rückstand 0,135 59,08

60. Harn einer an Phthisis leidenden Frau, rothgelb,

sehr sauer, bildet ein starkes Sediment aus harnsaurem Ammoniak.

Spec. Gew. 1027,1. Zum Verdampfen 1,751.
Rückstand 0,120 68,51

61. Von demselben Harn.
Zum Verdampfen 0,682. Rückstand 0,047 68,91

62. Harn bei Pleuritis, (Mann von 35 Jahren) flammend roth ohne Sediment, stark sauer.
Spec. Gew. 1027,2. Zum Verdampfen 1,250.
Rückstand 0,082 65,60

63. Harn von einem 41jährigen Mann an Pneumonie leidend. Harn flammend roth, klar ohne Sediment.
Spec. Gew. 1028,3. Zum Verdampfen 1,166.
Rückstand 0,075 64,40

64. Harn eines an Diabetes leidenden Mannes (wie No. 56.)
Spec. Gew. 1032,5. Zum Verdampfen 1,750.
Rückstand 0,134 76,57

---

# Chemisch-physiologischer Beitrag zur Milchsäure

von

**A. Lipowitz.**

---

Die höchst merkwürdige Erscheinung, dass ein und derselbe Stoff, wie die Milchsäure, sowohl im thierischen als vegetabilischen Organismus sich vorfindet, besonders im ersteren häufiger auftritt, als man früher ahnete, und eine nicht unbedeutende Rolle bei der Ernährung und Reproduktion des animalischen Organismus zu spielen scheint, veranlasste in neuerer Zeit die Chemiker zu vielfachen Versuchen, sowohl über das Vorkommen, als auch über die Bildung derselben.

Durch die erfolgreichen Versuche von Boutron und Fremy über die Milchgährung wurde eine zweckmässige Methode zur Bereitung der Milchsäure aufgefunden, welche sich durch eine billige und schnelle Darstellung auszeichnet. Diese Chemiker bewiesen, dass sich die Milchsäure aus einer Reihe indifferenter Körper, welche mit dem Milchzucker eine gleiche elementare Zusammensetzung haben, darstellen lasse; indem man dieselben im gelösten Zustande mit stickstoffhaltigen organischen Substanzen, wie Schleimhäute, Kälberlab und dergleichen, zusammenbringt. Es ist hierbei gleichgültig, ob die stickstoffhaltige Substanz einen vegetabilischen oder animalischen Ursprung hat, wenn die-

selbe nur einige Tage der Luft ausgesetzt war und dadurch bereits eine Metamorphose erlitten hatte.

Die genannten Chemiker zeigten ferner, dass man durch vollkommen säuerfreies und gewaschenes Casein Milchzucker in Milchsäure verwandeln kann, dass diese Umbildung aber nur bis zu einer bestimmten Grenze stattfindet. Sobald nämlich eine gewisse Menge Milchsäure entstanden, verbindet diese sich mit dem Casein zu sauer reagirendem Käsestoff, welche Verbindung dann ein anderes Ferment darstellt, das die Fortbildung der Milchsäure hindert, bei mässig erhöhter Temperatur aber eine Alkoholgährung der Milch veranlassen kann.

Lässt man aber Milch oder solche, die mit einer Auflösung von Milchzucker versetzt ist, sauer werden, und sättigt dieselbe, so oft sie sauer geworden, mit einer Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron, wozu übrigens das einfach kohlensaure Natron mit gleichem Vortheile zu verwenden ist, dann kann man die ganze Menge des vorhandenen Milchzuckers in Milchsäure überführen, welche als milchsaures Natron in der Auflösung vorhanden und aus dieser durch weitere Abscheidung gewonnen werden kann. Das Casein hat dabei keine bemerkbare Veränderung oder Abnahme erlitten, und kann wiederum zur weiteren Milchsäureerzeugung benutzt werden; es verhält sich überhaupt zum Milchzucker bei der Milchgährung, wie die Bierhefe zum Rohrzucker bei der Alkoholgährung.

Auf diese angegebene Art der Darstellung von Milchsäure beruht denn auch die in neuerer Zeit zur Anwendung empfohlene Aufbewahrungsmethode der Milch in Zinkgefässen, in welchen die Milch gar nicht oder doch schwer sauer wird. Das Zink wird an der Berührungsfläche mit der Luft und der Milch oxydirt und dieses Oxyd, welches die fortdauernd sich bildende Milchsäure sättigt, hält die Milch neutral, so dass sie nicht coaguliren kann. Dr. Elsner machte auf die Nachtheile aufmerksam, welche nach dem Genuss solcher, milchsaures Zinkoxyd enthaltenden Milch für die Gesundheit eintreten.

Die von mir angestellten Versuche mit mehreren indif-

ferenten Stoffen, wie Stärke, Runkelrübensaft und Zucker, unter Mitwirkung von metamorphosirtem Käsestoff, lieferten reichliche Mengen von Milchsäure. Bekannt ist es, dass Runkelrübensaft bei einer mässigen Wärme längere Zeit sich selbst überlassen Milchsäure enthält; es ist aber wahrscheinlich, dass im Safte eine eigenthümliche stickstoffhaltige Substanz vorhanden sei, welche die Erzeugung der Milchsäure bewirkt. Durch fortwährendes Sättigen der eben entstandenen Milchsäure konnte ich aber in ganz kurzer Zeit eine so grosse Menge Milchsäure erhalten, die sonst durch Monate langes Stehen des Saftes sich nicht erzeugte. Die stickstoffhaltige Materie, welche im Runkelrübensaft beim Stehen desselben mit der Zeit zur Bildung einer gewissen Menge Milchsäure beiträgt, wird aber auch gleichzeitig durch Decomposition zu einer Entmischung in Ammoniak bewegt werden, welches die Säure sättigt und den übrig bleibenden *Theil* der stickstoffhaltigen Substanz als säurefähiges Substrat zur Erzeugung neuer Mengen Milchsäure disponirt, so lange noch Zuckerstoff und ähnliche indifferente Stoffe im Safte vorhanden sind. Ueber die eigenthümliche, im Safte der Runkelrüben vorhandene stickstoffhaltige Materie, hoffe ich später noch weitere Nachweise liefern zu können, denn es scheint mir eine solche bestimmt im Safte, gleichzeitig mit den Ammoniaksalzen, welche Liebig 1834 (dessen organische Chemie, S. 72) darin fand, zu existiren.

Dem Runkelrübensaft analog bildet sich auch durch eine stickstoffhaltige Substanz im Harn der Carnivoren die Milchsäure, welche beim Stehen des Harnes so lange gebildet wird, als noch indifferente Stoffe zu ihrer Entstehung vorhanden sind; nur dass in diesem Falle der leicht zersetzbare Harnstoff das Ammoniak zur Sättigung der sich bildenden Milchsäure liefert. Durch Analysen habe ich es bestätigt gefunden, dass oft in demselben Harne nach ruhigem Stehen, in fünf bis sechs Tagen, eine doppelt so grosse Menge Milchsäure vorhanden war, welche als milchsaures Ammoniak nachgewiesen werden konnte. Erst dann, wenn die zur Milchsäure tauglichen indifferenten Stoffe des Harns

umgewandelt waren, trat die eigentliche Fäulniss des Harns, die Metamorphose der Ammoniakbildung, ein.

Gleich der Essigsäure kann die Milchsäure selbst im verdünnten Zustande lange Zeit aufbewahrt werden, ohne zu verderben. Die Dauer wird sich natürlich nach ihrer Reinheit und Stärke richten und abnehmen, sobald sie noch viele gelöste indifferente Stoffe enthält. Sie zeigt auch, wie die Essigsäure, die Eigenschaft antiseptisch auf organische Stoffe, selbst auf stickstoffhaltige zu wirken. Einmal sauer gewordene Milch kann lange in diesem Zustande, ohne weiter zu verderben, aufbewahrt werden. Eben so fängt der Fäulnissprocess des Harns der Carnivoren erst da an, wo die Bildung der Milchsäure beendigt, wo diese nicht mehr frei auftritt.

Aus der antiseptischen Wirkung der Milchsäure lässt sich auch die Aufbewahrungsmethode des Fleisches in sauer gewordener Milch erklären, welche auf dem Lande, zumal im Sommer, häufig in Anwendung kommt; wodurch das Fleisch nicht allein frisch erhalten wird, sondern auch einen zarteren feineren Geschmack annimmt. Es wird hierbei durch den Stickstoffgehalt des Fleisches sowohl eine grössere Menge Milchsäure erzeugt, als auch durch Entmischung eines Theils der stickstoffhaltigen Fleischsubstanzen das Fleisch selbst eine Metamorphose erleidet. Ich habe mit gleich gutem Erfolg Fleisch in einer Auflösung von Milchzucker in Wasser aufbewahren können und dabei die Milchsäure-Bildung beobachtet. Durch zu langes Aufbewahren in einer Milchsäure haltigen Flüssigkeit wird das Fleisch immer weicher und nimmt zuletzt eine schleimige Beschaffenheit an. — Die Milchsäure-Bildung tritt bereits wenig Grade über dem Gefrierpunkt ein und ist von der grösseren oder geringeren Veränderung, welche die stickstoffhaltige Materie erlitten hat, abhängig. Daher ist die niedrigste Temperatur zur Aufbewahrung des Fleisches in Milch oder Milchzuckerlösung die beste. Zu grosse Wärme bedingt leicht eine Entmischung der stickstoffhaltigen Substanz in Ammoniak; beim Fleische dadurch die Fäulniss.

Eine interessante Eigenschaft der Milchsäure glaube ich

nicht übergehen zu dürfen. Vor einem Jahre machte ich in den Annalen der Chemie und Pharmazie, (B. 39. S. 350.) darauf aufmerksam, dass die Harnsäure bei einer Temperatur, die wenige Grade über die Blutwärme hinaus liegt, die Essigsäure aus ihren Verbindungen austreiben kann, die erst nach dem Erkalten ihre Stelle wiederum einnimmt. Ein gleiches Verhalten wie zur Essigsäure zeigt die Harnsäure zur Milchsäure. Aus der Auflösung eines milchsauren Salzes treibt die Harnsäure, bis auf einige Grad über die Blutwärme hinaus erhitzt, die Milchsäure aus und löst sich in deren Stelle auf, wogegen beim Erkalten die Harnsäure durch überwiegende Verwandtschaft der Milchsäure zur Basis des Salzes deplacirt wird. Es dürfte somit nicht, wie Duvernoy glaubt, die Harnsäure durch den Extractivstoff und Blasenschleim des Harns in Auflösung erhalten werden, sondern bei der erhöhten Temperatur, welche der Harn im thierischen Körper besitzt, findet sie sich als harnsaures Natron vor, oder auch, wie Cap und Henry vermuthen, als harnsaurer Harnstoff, welche Verbindung darzustellen mir nicht geglückt ist, und erst beim Erkalten tritt die freie Milchsäure in Verbindung mit der Basis des harnsauren Salzes. Die Harnsäure wird zu Anfange gehindert sich zu sedimentiren, und scheidet sich in kleinen amorphen Kügelchen ab, die erst bei einer späteren Zersetzung des Extractiv- und Schleimstoffes in sichtbaren Krystallen sich ablagert. Einige Bemerkungen in neuerer Zeit von Dr. Scherer scheinen diese meine Ansicht zu bestätigen.

# Ueber Reagens-Papier

von

**A. Lipowitz.**

---

Im November Heft des Archivs der Pharmacie 1842 befindet sich ein Aufsatz des Dr. Meurer über das sogenannte Georginenpapier, welches gleichzeitig für Alkalien und Säuren ein Reagens abgiebt und wohl zuerst im Laboratorium von J. Liebig angewendet worden ist; wenigstens befindet sich eine Vorschrift und Bereitungsmethode in der Anleitung zur qualitativen Analyse von Dr. Fresenius, Assistenten bei der Universität zu Giessen, S. 27. Ich wende ein ähnliches Reagens-Papier schon seit Jahr und Tag mit gleichem Erfolg an, welches ich aus einem Aufguss des Rothkohls mir bereitete. Ich schneide die hoch gefärbten Stükken des Kohls mit einem sehr reinen Messer aus und übergiesse dieselben mit destillirtem Wasser, so dass sie gerade bedeckt sind, lasse sie durch 24 Stunden in der Ofenwärme stehen und seihe die blau-violette Flüssigkeit durch ein reines Leinwandstückchen. Schwedisches Fliesspapier oder gut gewaschenes holländisches Briefpapier mit dieser Auflösung so oft bestrichen, bis es eine bläuliche Farbe erhalten hat, liefert ein vortreffliches sicheres Reagens-Papier, welches mit einer alkalischen Auflösung benetzt sich grün und mit einer sauren Lösung benetzt sich roth färbt. Es

dürfte sich besonders den Aerzten empfehlen, welche mit einem Papier die Alkalität oder Acidität des Urins u. dgl. Flüssigkeiten schnell prüfen können. Im Allgemeinen aber glaube ich sowohl vom Georginen- als Rothkohl-Papier behaupten zu können, dass es die Sensibilität des guten blauen und rothen Lackmuspapiers nicht erreicht, daher dieses auch bei genauen chemischen Reaktionen nicht zu entbehren *ist*.

---

# Pathologisch-chemische Untersuchungen.

## I. Einige Ergebnisse aus der Schönlein'schen Klinik

von

**Franz Simon.**

### Vorbemerkungen.

Die Vortrefflichkeit der Schönleinschen Klinik für den sich ausbildenden jungen Arzt, welcher das nöthige propädeutische Material zum richtigen Verständniss mitbringt, die Vortrefflichkeit desselben für den praktischen Arzt, dem sie zur wahren Lebensschule wird, ist längst anerkannt; aber auch für den, welcher sich mit dem Studium der pathologischen Chemie abgiebt, wird diese Klinik zur wahren Bildungsschule. Sie ist eigentlich der Ort, wo die Vermittelung der Chemie und Mikroskopie mit der Medizin so recht wahrhaft eine lebendige wird und sie ist in dieser Beziehung besonders lehrreich für den praktischen Arzt, da nicht allein täglich unmittelbar am Krankenbette die chemische Reaction und das Mikroskop als Hilfsmittel zur Feststellung der Diagnose angewendet werden, sondern auch unablässig auf die Wichtigkeit dieser Hilfsmittel in der praktischen Medizin aufmerksam gemacht wird. Es ist klar und

oft genug als eine Wahrheit ausgesprochen worden, dass durch die Chemie allein, ohne Mitwirkung der Pathologie und Physiologie, der Versuch eine pathologische oder physiologische Chemie zu begründen, stets mehr oder weniger erfolglos bleiben muss und dass die eigentliche Wirksamkeit der Chemie in Beziehung auf Pathologie lediglich dann vermittelt wird, wenn der Chemiker dem Arzte an das Krankenbette folgt und dort die Aufgaben seiner Wissenschaft theils festgestellt, theils möglichst unmittelbar gelöst werden. Es wird für die Leser dieser Beiträge, besonders aber für die klinischen Lehrer nicht ohne Interesse sein, die Art und Weise kurz angedeutet zu finden, wie in der Schönleinschen Klinik die Chemie und das Mikroskop angewendet werden, theils als diagnostische Hilfsmittel, theils als Unterrichtsgegenstände für die Zuhörer. Die mikroskopischen Objecte: Harnsedimente, Darmexcretionen, Sputa oder ausgebrochene Massen u. s. w. werden während der Klinik mikroskopisch untersucht und sind alsdann unter Miskroskopen, welche der Hr. Geh.-R. Schönlein für die Klinik angeschafft hat, für jeden der Zuschauer zur beliebigen Beobachtung aufgestellt. Die chemischen Untersuchungen, welche unmittelbar am Krankenbett vorgenommen werden können, werden vor den Augen sämmtlicher Zuschauer so ausgeführt, dass nicht allein die Art und Weise der Behandlung einem jeden derselben klar und augenfällig sein muss, sondern dass sie auch das Resultat der Behandlung mit eigenen Augen verfolgen können; es ist zu diesem Zweck vom Hrn. Geh.-R. Schönlein ein chemischer Apparat für die Klinik angeschafft worden, welcher durchaus compendiös ist und doch alle die Hilfsmittel darbietet, welche zu chemischen Untersuchungen am Krankenbette erforderlich sind. Auf die Beschreibung dieses Apparats werde ich auf einer andern Stelle zurückkommen.

---

1) Blut in Folge des veränderten Prozesses der Hämatose.

Bei einem Kranken von 53 Jahren, bei welchem ein

markschwammähnliches Aftergebilde im kleinen Leberlappen und im Pylorustheil des Magens, nebst Atrophie der Milz zugegen waren, dessen untere Extremitäten ödematös angeschwollen waren, dessen ausserordentlich farblose und blutleere Haut, schwacher, wegdrückbarer Puls auf Blutmangel und veränderte Blutmischung schliessen liessen, wurde auf Veranlassung des Hr. Geh.-R. Schönlein durch einen Versuchsaderlass eine halbe Unze Blut entzogen, um diese chemisch auf die Mischung der wichtigsten Bestandtheile zu untersuchen. Das frisch gelassene Blut war von gewöhnlicher Färbung, aber ausserordentlich dünnflüssig; der durch Quirlen abgeschiedene Faserstoff war ziemlich derb, das entfaserstoffte Blut liess seine Blutkörperchen in sehr kurzer Zeit sinken und diese bildeten höchstens den vierten Theil von den Volumen der gesammten Flüssigkeit; das darüberstehende Blutserum selbst war sehr wenig gefärbt und wässrig; die mikroskopische Untersuchung zeigte wohlerhaltene Blutkörperchen und eine verhältnissmässig grössere Menge von Chyluskörperchen, als man sie im gesunden Blute zu beobachten pflegt. Die chemische Untersuchung ergab folgende auffallende Zusammensetzung; 1000 Theile Blut enthielten:

| | | Gesundes Blut. |
|---|---|---|
| Wasser | 880,0 | 791,9 |
| Feste Bestandtheile | 112,0 | 208,1 |
| Fibrin | 3,0 | 2,0 |
| Albumin | 55,1 | 75,6 |
| Blutkörperchen | 45,8 | 112,3 |
| Extraktive Materien und Salze | 8,9 | 14,2 |

Schönlein machte aufmerksam, wie zunächst der Mangel der festen Bestandtheile in die Augen fällt; in dieser Beziehung gleicht das Blut dem chlorotischer Individuen und dem an Typhus Leidender, wenn der Krankheitsprozess auf einer gewisse Höhe längere Zeit gedauert hat. Es unterscheidet sich dagegen vom chlorotischen Blut durch die gleichzeitige bedeutende Verminderung der Blutkörperchen und des Albumins der Blutflüssigkeit; vom typhösen Blute unterschei-

det es sich dagegen durch den ansehnlichen Gehalt an Fibrin. Es erleidet keinen Zweifel, dass in diesem Falle die eigenthümliche Blutmischung in den tiefen organischen Leiden dreier für die Chylopoëse und Hämatose gleich wichtiger Organe, des Magens, der Leber und der Milz, ihre Erklärung findet.

2) Harn im Morbus Brightii.

Bereits vor etwa anderthalb Jahren wurde ich von Hrn. Geh.-R. Schönlein auf das eigenthümliche Sediment aufmerksam gemacht, welches sich in gewissen Fällen von Albuminurie, wie es scheint, besonders da, wo die brigthsche Nierendegeneration zugegen ist, aus dem Eiweissurin absondert und bei der mikroskopischen Untersuchung sich als durchaus eigenthümlich und von den gewöhnlichen Sedimenten abweichend erwies. Dasselbe erscheint dem blossen Auge als ein geringer schleimiger Niederschlag, jedoch nicht zu verwechseln mit dem Sediment aus Blasenschleim; wenn man den Harn behutsam abgiesst und das Sediment auf das Objektglas unter das Mikroskop bringt, so beobachtet man nachfolgende verschiedene Formen: (Taf. 1. Fig. 1.)

1) Schleimkörperchen von der gewöhnlichen Grösse, theils granulirt, theils lichter, mit deutlich zu erkennenden Kernen. (Fig. 1 aa.)
2) Pflasterepithelien, von der Blasenschleimhaut. (Fig. 1 bb.)
3) Blutkörperchen. (Fig. 1 cc.)
4) Runde, dunkle, scheinbar mit einer granulösen Substanz gefüllte Kugeln von einem Durchmesser, der zwischen 0,00060—0,00090 P. Z. schwanken mochte. Diese Kugeln hatten die grösste Aehnlichkeit mit denen, welche Gluge als Entzündungskugeln beschreibt. (Fig. 1 dd.)
5) Schläuche oder schlauchähnliche Aneinanderreihung einer amorphen, dem geronnenen Albumin ähnlichen Materie (Fig. 1 ee.). Diese Schläuche hatten der Mehrzahl nach wirkliche Hüllen und waren cylindrisch, was man sehr genau beobachten konnte, wenn sie bei dem Fliessen der Flüssigkeit sich wälzten; zum Theil schien

aber auch die Hülle zu fehlen und man sah dann nur, wie schon bemerkt, dass eine amorphe, leicht granulirte Materie cylinderartig zusammenhing. Die wahren Cylinder waren zum Theil ganz gefüllt, zum Theil leer, und enthielten nur eine geringe Menge granulöser Substanz. Die gefüllten Cylinder enthielten eine bald lichtere, bald dunklere granulöse Materie, die aus einem feinkernigen Wesen bestand, in welchem sich Zellen und Kugeln, ähnlich den Schleimkörperchen, zu befinden schienen, von deren wirklichem Vorhandensein ich mich aber nicht immer mit vollständiger Gewissheit habe überzeugen können. Die Weite der Cylinder differirte etwas, die weitesten schätze ich auf 0,00110 P. Z., die schmälern auf 0,00060 P. Z. Einmal auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht, habe ich in Fällen von Albuminurie, wo zugleich die Schmerzen in der Nierengegend auf Leiden der Nieren schliessen liessen, den Harn mit Aufmerksamkeit untersucht, und noch in mehreren Fällen, wo eine Degeneration der Nieren angenommen wurde, diese Schläuche und Kugeln beobachtet. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass diese eigenthümlichen Formen aus den Nieren herstammen und sie sind wahrscheinlich die krankhaft veränderten Epithelienüberzüge der Bellini'schen Harnkanälchen. Ob sie nur bei der Bright'schen Nierendegeneration, oder ob sie auch bei andern Leiden vorkommen, wird erst die weitere Erfahrung feststellen können; jedenfalls erscheinen sie nach meinen Beobachtungen immer zugleich mit einem gewissen Gehalt von Eiweiss im Harne, aber nicht immer sind Blutkörperchen zugegen. In einem Falle, wo bereits Ascites und Anasarca eingetreten war und der Harn nur in geringer Menge secernirt wurde, habe ich den Harn zweimal auch chemisch untersucht; das erste Mal betrug die in 24 Stunden gelassene Menge Harn 12 Unzen, er war dunkelbraun, enthielt kein Blut, aber so viel Albumin, dass man nach dem Aufkochen in einem Reagensglase dieses umkehren konnte, ohne dass die coagulirte Flüssigkeit ausfloss; der Harn reagirte sauer, enthielt in dem

weissschleimigen Sedimente viel der erwähnten Schläuche und Kugeln und hatte ein specifisch. Gewicht von 1014. Nach einigen Tagen wurde die Menge des secernirten Harns geringer, sein spec. Gewicht bedeutender, die Reaktion blieb sauer. In beiden Fällen wurde Harnsäure in ziemlich normaler Menge, der Harnstoff aber in verminderter Menge aufgefunden; einige Tage später zeigte sich bei verminderter Menge des Albumins sogar freiwillig in grossen rhombischen Tafeln ausgeschiedene gelbgefärbte Harnsäure. Ich glaube, dass das Vorkommen dieser eigenthümlichen Form im Eiweissharne bei der Bright'schen Nierendegeneration von hinreichender Wichtigkeit ist, um die Aufmerksamkeit der Aerzte darauf zu lenken. (Vergleiche weiter unten die Beobachtung eines Harns bei vermutheter Scarlatina).

3) Harn in Pneumonie und Pleuropneumonie.

In einem Falle von Pneumonie und in einem andern von Pleuropneumonie wurde ein Harn beobachtet, der merkwürdig war, einmal durch sein ganz eigenthümliches, in beiden Fällen übereinstimmendes, abweichendes Verhalten vom normalen Harne und sodann dadurch, dass, wie Schönlein feststellte, sein Auftreten in beiden Fällen genau mit dem Eintritt der Resolution der Entzündung zusammenfiel. In dem ersten Falle von Pneumonie war der Harn während des heftigen Entzündungsstadiums dunkel, sehr sauer und ohne Sediment; zur Zeit der Resolution wurde er blasser und neutral; eines Morgens fand ich den Harn dieses Patienten gelb, neutral und mit einem Sedimente von weissen, mit dem blossen Auge zu erkennenden Krystallen; das Mikroskop liess augenblicklich an der ausgezeichnet schönen Form dieser *Krystalle* erkennen, dass sie aus der Tripelverbindung von Magnesia, Ammoniak und Phosphorsäure bestehen. Ueberraschend war mir das eigenthümliche Verhalten der Harnflüssigkeit selbst; sie war ganz neutral und es erzeugte in ihr jede Säure, selbst verdünnte Essigsäure, eine weisse Fällung, so dass ich in dem ersten Augenblicke die Gegenwart einer kaseïnartigen Materie vermuthete, bald überzeugte ich mich jedoch, dass dieses keineswegs der Fall sei, denn

als ich eine Partie mit Salzsäure versetzt einige Zeit stehen liess, bildete sich ein Präcipitat von schönen, fast farblosen Harnsäurekrystallen, dieselben bildeten sich auch, wenn ich eine Partie mit Essigsäure erhitzte und einige Zeit lang stehen liess. Alkohol bildete einen ziemlich ansehnlichen weissen Niederschlag, welcher auf einem Filtrum mit Alkohol gewaschen wurde; von diesem Niederschlage wurde durch warmes Wasser ein Theil ausgezogen, welcher bei dem Verdampfen des Wassers zurückblieb; dieser verbrannte auf einem Platinblech fast vollständig; mit kaustischem Kali angerieben entwickelte er Ammoniak; mit Salpetersäure erhitzt wurde die Gegenwart einer grossen Menge Harnsäure nachgewiesen. Was sich in warmem Wasser von dem durch Alkohol bewirkten Niederschlag nicht löste, wurde leicht durch Salzsäure aufgenommen und durch Ammoniak wieder aus der sauern Lösung gefällt; mit dem Mikroskop erkannte ich diese durch Ammoniak bewirkte Fällung als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia. Es ergiebt sich hieraus, dass der in dem Harne durch eine jede Säure bewirkte weisse Niederschlag Harnsäure war, die an Ammoniak gebunden in so ausserordentlicher Menge im Harne aufgelöst sich vorfand, wie dieses, glaube ich, bisher noch nicht beobachtet worden ist.

In dem zweiten Fall von Pleuropneumonie, der sich zu einer spätern Zeit in der Schönlein'schen Klinik vorfand, wurde zur Zeit der Resolution ein Harn entleert, welcher in jeder Beziehung, was besonders das erwähnte merkwürdige Verhalten anbetrifft, mit dem so eben geschilderten ganz übereinstimmt; also auch hier das schöne krystallinische Sediment von Magnesia-Tripelphosphat und die Fällbarkeit der Harnflüssigkeit durch jede Säure. Es werfen sich hier zwei wichtige Fragen auf, von denen die eine leicht durch genaues Beobachten beantwortet werden kann, ob nämlich diese eigenthümliche Erscheinung im Harne mit dem Resolutionsprozess der Entzündung in den Respirationsorganen im Zusammenhang steht. Die zweite Frage möchte so leicht nicht erklärt werden können, nämlich die, von welcher Art dieser Zusammenhang ist. Mögen wir uns vor der

Hand mit der Lösung der ersten Frage begnügen, die für die Prognose von hinreichender Wichtigkeit erscheint und zu welcher ein jeder praktische Arzt am Krankenbette Gelegenheit findet.

Hinzufügen muss ich noch, dass die bemerkte Erscheinung im Harne 3 bis 4 Tage hindurch beobachtet wurde, und dass in beiden Fällen Genesung eintrat.

4) Harn im Typhus.

Im 2. Bande meiner Chemie habe ich pag. 420. von einem eigenthümlichen Verhalten des Harns im Typhus gesprochen, auf welches ich durch den Hrn. Geh.-R. Schönlein aufmerksam gemacht worden war, und das eben so für die Entwicklung des Krankheitsprozesses als für die Prognose von Wichtigkeit ist. Es betrifft dies nämlich das zu gewissen Zeiten eintretende und eine gewisse Dauer hindurch bestehende Alkalischwerden des Harns, nachdem derselbe zuvor eine Zeit lang stark sauer reagirt hat und das damit gleichzeitige Auftreten von Sedimenten, welche, je nach ihrer Mischung, eine verschiedene Bedeutung haben können und deren Erscheinen zusammen mit der Reaktion des Harnes für den Entwicklungsgang der Krankheit bei einer richtigen Würdigung von grosser Bedeutung werden kann. Schönlein bemerkt in dieser Beziehung, dass der Harn im regelmässig verlaufenden typhösen Krankheitsprozess in der ersten Zeit dunkel und sehr sauer reagirend gefunden wird, später aber neutral und dann alkalisch wird, endlich, wenn sich die Krankheit zur Besserung neigt, wieder die saure Reaktion sich einstellt. Schon früher hatte ich Beobachtungen gemacht, welche hiermit ganz übereinstimmen, dagegen aber auch Fälle gesehen, wo der Harn eine andere Beschaffenheit zeigte, entweder beständig sauer blieb oder wohl auch alkalisch wurde, jedoch nur sehr vorübergehend und schnell wieder die saure Reaktion annahm; zum Theil trat hier Besserung ein, aber zweimal erfolgte auch der Tod. Ich habe in der späteren Zeit das Verhalten des Harns im Typhus mit grösserer Aufmerksamkeit verfolgt und kann den früher schon beobachteten zwei Fällen sechs neue hinzufügen, welche das angegebene Verhalten weiter bestätigen. In dem einen

Falle wurde der Harn am 7. Tage nach der Aufnahme schwach alkalisch und blieb so, oder neutral reagirend 7 — 8 Tage, sodann wurde er wieder schwach sauer und heller, der Kranke genas. In einem zweiten schwereren Falle war der Harn bis zum 21. Tage sauer, die Pulsfrequenz stieg bis auf 120; hierauf begann der Harn neutral, sodann alkalisch zu werden; die nervösen Erscheinungen milderten sich, die Pulsfrequenz wurde geringer; dieser Zustand dauerte 10 — 11 Tage, während welcher Zeit der Harn einmal ausserordentlich reichlich floss, blass, fast spastisch und schwach alkalisch reagirend war. In zwei anderen Fällen trat die Umwandelung der sauren Reaktion in die alkalische vor dem 14. Tage der Krankheit ein, und in einem dieser Fälle wurde der Harn so ausserordentlich stark mit kohlensaurem Ammoniak geschwängert und von so unangenehmem stinkendem Geruche, dass dieser sich weit im Krankenzimmer verbreitete; der Harn hatte ein ansehnliches eiter- oder schleimartiges, meist aus phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Magnesia bestehendes Sediment abgelagert und brauste mit Säuren gemischt heftig auf; erst nachdem 14 Tage und in dem letzten Falle 3 Wochen der Harn alkalisch oder neutral reagirend geblieben war, stellte sich nach und nach die saure Reaktion wieder ein und die beiden Patienten genasen. Bemerkenswerth ist noch, dass dem Auftreten der alkalischen Reaktion und dem Erscheinen der Erdphosphate im Harn nicht selten eine Absonderung von harnsaurem Ammoniak vorhergeht, welches, wie Schönlein bemerkt, gewissermassen als Vorläufer dieser günstigen Umänderung des Harns und als das erste kritische Bestreben der Natur anzusehen ist. In der letzten Zeit, wo der typhöse Krankheitsprozess in einer viel mildern Form sich zeigte, wurde ebenfalls mehrere Mal diese eigenthümliche Umwandelung der Reaktion des Harns beobachtet, so zwar, dass nach vorhergegangener andauernder alkalischer Reaktion das Wiedereintreten der sauren, verbunden mit dem Hellerwerden des Harnes und reicherer Harnabsonderung, mit ziemlicher Sicherheit als ein günstiges Zeichen für die glückliche Lösung der Krankheit angesehen werden konnte,

wogegen ich mich aus dem Jahre 1840 einiger Fälle erinnere, wo der Harn auch neutral oder alkalisch reagirend wurde, aber bald wieder in die saure Reaktion überging, um späterhin wieder, aber ebenfalls ohne Andauer, nur auf ganz kurze Zeit, alkalisch zu werden; in einem von diesen Fällen hatte die Krankheit einen sehr langsamen Verlauf und einen lethalen Ausgang.

5) Harn bei Rückenmarkskrankheiten.

Es ist bekannt, dass der Harn bei Leiden des Rückenmarks, so wie auch bei Leiden des Gehirns sehr häufig ammoniakalisch reagirend wird und beim Hinzufügen einer freien Säure den ansehnlichen Gehalt an kohlensaurem Ammoniak durch das Aufbrausen verräth; man war schon längst der Meinung, dass sich das kohlensaure Ammoniak auf Kosten des Harnstoffs bildet, indem dieser noch die Elemente von 2 Atomen Wasser aufnimmt. Da indessen im Harne auch noch andere stickstoffhaltige Materien vorkommen, so konnte möglicherweise auch von diesen die Bildung des kohlensauren Ammoniaks ausgehen; es schien mir daher nicht uninteressant durch directe Versuche zu ermitteln, ob der Harnstoff bei dieser Umwandelung betheiligt sei oder nicht. Ich untersuchte zu diesem Endzwecke den Harn eines im hohen Grade an Rückenmarksschwindung leidenden Mannes zu verschiedenen Zeiten; in der frühern Zeit fand ich neben dem kohlensauren Ammoniak noch Harnstoff, jedoch in viel geringerer Menge als im normalen Harn; später als die Krankheitssymptome immer schlimmer wurden und der Harn bereits bei der Secretion sich ammoniakalisch zeigte, verminderte sich die Menge des Harnstoffs mehr und mehr, und als ich den höchst übel aashaft riechenden Harn kurze Zeit vor dem Tode des Kranken noch einmal untersuchte, fand ich die Menge des Harnstoffs so sehr vermindert, dass sich aus dem alkoholischen Extracte des Harnrückstandes durch Hinzufügen von Salpeter erst nach mehreren Stunden Krystalle von salpetersaurem Harnstoff abschieden. Hieraus ergiebt sich, dass in der That die Bildung des kohlensauren Ammoniaks auf Kosten des Harnstoffs vor sich geht. Wichtig scheint es mir zu bemerken, dass beim

Leiden des Rückenmarks oder des Gehirns, wenn in Folge der kohlensauren Ammoniakbildung die Erdphosphate sich ausscheiden, unter diesen in den mehrsten Fällen die Tripelverbindung der Magnesia vorwaltet; schon vorher habe ich bemerkt, dass ich einige Mal in der Resolution in Pleuropneumonie Sedimente nur aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia beobachtet habe. Bei Leiden der Blasenschleimhaut herrscht dagegen, wenn aus dem Urine die Erdphosphate ausgeschieden werden, die phosphorsaure Kalkerde vor. Oft genug sind die Mengen der ausgeschiedenen Erdphosphate viel zu gross, als dass man sie durch Fällung der gewöhnlichen im Harn enthaltenen erklären könnte. Prout macht darauf aufmerksam, dass hier ein Zusammenhang zwischen dem Phosphorgehalt des Gehirnfettes auf der einen Seite und zwischen dem phosphorsaurem Kalkgehalt der Schleimhaut und des Schleimes auf der andern Seite stattfindet, ein Punkt, der gewiss jede Berücksicktigung verdient.

6) Harn im Scarlatina.

Den Harn bei Scarlatina zu beobachten ist für den rationellen Arzt doppelte Pflicht. Es ist bekannt, wie oft sich der konsekutive Hydrops nach Scarlatina durch den Eiweissgehalt des Harnes kund giebt, indessen muss ich bemerken, dass Hydrops nach Scarlatina eintritt ohne Albuminurie, und dass unter Umständen, wenn auch selten, Albuminurie auftritt, ohne folgenden Hydrops. Von Wichtigkeit bleibt aber bei Scarlatina noch eine andere Erscheinung, auf die Schönlein wiederholt hingewiesen hat, und durch welche die Desquamation der innern Schleimhäute bezeichnet wird. Die Zeichen der Desquamation der Blasen-Mucosa nach Scarlatina habe ich bis jetzt stetig beobachtet und es scheint um so mehr auf diese interessante und für den Gang der Krankheit wichtige Erscheinung aufmerksam gemacht werden zu müssen, als wie es scheint, in nicht seltenen Fällen die Desquamation der Schleimhäute der der äusseren Haut vorangeht und somit der Arzt auf einen in dieser Krankheit so wichtigen Abschnitt aufmerksam gemacht wird. Der Harn trübt sich unbedeutend und setzt noch längere Zeit ein leicht aufgeschwemmtes schleimiges Sediment ab. Wenn man dieses

mit dem Mikroskop betrachtet, so erblickt man in der Mehrzahl der Fälle nur zahlreiche Pflasterepithelien, zum Theil einzeln, zum Theil zu mehreren in Schleimhautfetzen vereinigt, umherschwimmen. Selten habe ich neben diesen Zeichen der Abschuppung der Blasenmucosa, noch die einer stärkern Reizung dieser Schleimhaut in Form von Schleimkörperchen beobachtet. Der Fälle, wo ich Albuminurie nach Scarlatina bei Erwachsenen eintreten sah, sind nur wenige, und ich vermag nicht zu entscheiden, ob die Albuminurie mit diesen Desquamationsakt coincidirt. Eine andere Art der Desquamation innerer Schleimhäute habe ich kürzlich erst in der Klinik des Hrn. Geh. R. Schönlein, aufmerksam gemacht durch diesen ausgezeichneten Forscher, beobachtet. Ein Mädchen, bei welchem die Desquamation der äussern Haut, ziemlich gleichzeitig mit der Desquamation der Blasenschleimhaut, jedoch ohne stärkere Reizung der Nieren, eingetreten war, klagte über Reiz in den Schlingorganen und der Luftröhre, sie hustete viel Schleim aus und es zeigte sich in dem Spuckglase ein purulent erscheinendes Sediment, welches sich bei näherer Untersuchung mit dem Mikroskope, als aus zahllosen, theils einzelnen, theils in Fetzen vereinigten Pflasterepithelien zusammengesetzt, zeigte.

Vom Herrn Dr. Braun in Berlin erhielt ich einen blutigen Harn zur Untersuchung mit der Frage, ob seine physikalische und chemische Beschaffenheit auf scarlatinösen Krankheitsboden schliessen lasse? Der Harn setzte ein ansehnliches Sediment von blutrother Farbe ab, in welchem sich 4 verschiedene Formen erkennen liessen, nämlich zahlreiche Blutkörperchen, eine sehr grosse Menge jener bei Mrb. Brightii beschriebenen Cylinder, Schleimkörperchen und eine ansehnliche Masse von theils in rhombischen Krystallen, theils in ziemlich grossen runden Kugeln abgeschiedener Harnsäure. Die Cylinder waren von geringerer Weite, wie ich sie schon früher beobachtet hatte, und sämmtlich mit einem gelblichen dunklen wie krystallinischen Inhalt gefüllt, der in seinem äusseren Erscheinen, was Farbe und Ansehn anbetraf, mit der in Kugeln abgeschiedenen Harnsäure Aehnlichkeit hatte. Diese Kugeln selbst hätte man für die sogenannten

Entzündungskugeln halten können; sie unterschieden sich aber von diesen dadurch, dass sie beim Drücken mit dem Deckglase gewöhnlich in 4 oder mehrere Kugeltheile zerdrückt wurden; auch einige von den Cylindern liessen sich auf diese Weise zertrümmern und aus dem Verhalten der Trümmerstücke schloss ich mit um so grösserer Wahrscheinlichkeit auf einen Inhalt aus gelb gefärbter Harnsäure. Der wenig rothgefärbte Harn, welcher sich über den Sedimente geklärt hatte, enthielt eine sehr ansehnliche Menge Albumin und zwar viel bedeutender, als dass man sie hätte dem Blutserum zuschreiben können. Es war aus dieser mikrokopisch chemischen Untersuchung des Harns durchaus nicht mit Sicherheit von Seiten des Chemikers zu bestimmen, ob die Nierenreizung Folge von Scarlatina sei, nur das war mit Ueberzeugung auszusprechen, dass eine sehr heftige Nierenreizung zugegen sei. Herr Dr. Braun war so gefällig mir folgende Mittheilung über den Fall selbst zu machen. Ein Knabe von 6 Jahren mit deutlich scrophulösem Habitus lässt eines Nachts, nachdem er Tages zuvor über Kopfweh geklagt hatte, einen blutig gefärbten Harn; der herbeigerufene Arzt findet den Patienten mit schwachem Fieber und examinirt, weil ihn die Erfahrung in der letzten Zeit die Hämaturia renalis bei Kindern gewöhnlich nur als Vorbote oder Begleiter des Scharlach hat beobachten lassen, auf diese Krankheit; indessen zeigte sich weder Ausschlag noch Angina, weder Desquamation noch Oedem, jedoch bestätigte die örtliche Untersuchung die aus dem Urin ersichtliche Nierenreizung; die rechte Nierengegend war empfindlich und von da ab heftige Schmerzhaftigkeit nach der vorderen Bauchwand bis zum Nabel. Es wurden Blutegel verordnet und gelind derivativ verfahren. Am nächsten Tage ist der Zustand besser, drei Tage hindurch dauert die Blutaussonderung durch die Nieren an; dann tritt wieder Wohlbefinden ein. In der Nacht vom 12 bis 13. Krankheitstage wieder blutiger Urin, von welchem mir zur Untersuchung übersendet wurde; grosse Unruhe, ein Hydrocephalus acutus beschliesst am 16. Tage die Scene; kurz vor dem Tode floss der Urin noch reichlich und ganz blutlos; beim

zweiten Eintritt der Hämaturie kurz vor dem Tode war die Schmerzhaftigkeit, welche sie in den ersten Tagen begleitete, nicht wieder eingetreten. Dieser Fall hat gewiss Interesse; ich erlaube mir keinen Schluss, ob hier eine Nierendegeneration, ob die Reizung durch Scharlach, ob sie durch die grosse Menge der abgelagerten Harnsäure bedingt wurde. Die Sektion, welche allein hierüber noch hätte Licht eintreten können, ist leider verweigert worden.

7) Ein eigenthümliches Harnsediment

habe ich jetzt viermal Gelegenheit gehabt zu beobachten und zwar bei entzündlicher Affection der Respirationsorgane. Dieses Sediment setzt sich aus dem neutralen oder schwach sauern Urin ab und gleicht, dem Aeussern nach, dem Sedimentum lateritium, ist jedoch weniger hochroth, sondern gewöhnlich gelb bis gelbbraun gefärbt und erregte vorzüglich dadurch die Aufmerksamkeit, dass es als eine *erdige*, *grobkörnige*, ziemlich schwer am Boden liegende Masse erscheint; betrachtet man es mit dem Mikroskope, so findet man verschiedene, zum Theil ganz merkwürdige Formen (T. 1. F. 2.) wie Kugeln, welche mit Spitzen besetzt sind, die zuweilen so gross und deren Spitzen und Zacken so dicht und lang sind, dass man die Form am treffendsten mit der des Seeigels vergleichen kann; ebenfalls häufig findet man einzelne Kugeln, an welchen die Ausläufer und Spitzen einseitig angesetzt sind und gebogen erscheinen, so dass man diese Form mit Kaulquappen vergleichen möchte, deren Schwanz bald getheilt, bald mit Dornen besetzt erscheint. Endlich erscheinen noch verschieden hin- und hergebogene Cylinder und grosse Kugeln, theils einzeln, theils zu mehreren vereint. In der letzten Zeit, wo ich einmal Gelegenheit hatte dieses Sediment in grösserer Menge zu erhalten, habe ich dasselbe genauer untersucht; es wurde anhaltend auf dem Filtrum mit destillirtem Wasser gewaschen und alsdann getrocknet, worauf es ein orangefarbnes Pulver darstellte, welches nicht die Feuchtigkeit der Luft anzog; dieses gab mit Alkohol ausgekocht einen Theil seines Farbestoffes ab, der nach dem Verdampfen des Alkohols als eine auch im Wasser lösliche Materie, die ihre Farbe nicht beim Behan-

deln mit Salpetersäure oder freiem Kali veränderte, zurückblieb; auch Wasser zog aus dem durch Alkohol extrahirten Sediment noch eine Menge Farbestoff aus.*)

Da ich neben dem beschriebenen Sedimente mit Hilfe des Mikroskopes auch einige Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia beobachtet hatte, so schüttelte ich dasselbe, nachdem es mit Alkohol extrahirt worden war, mit Wasser, dem einige Tropfen Chlorwasserstoffsäure hinzugefügt wurden, und wusch es dann andauernd mit destillirtem Wasser. Mit dem Mikroskope überzeugte ich mich jedoch sehr bald, dass selbst durch diese kurze Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure das Sediment verändert worden war; es zeigte sich nämlich eine grosse Anzahl von Harnsäurekrystallen, die ich früher nicht beobachtet hatte; ein Theil des getrockneten Sediments wurde nun im Platintiegel verbrannt, was unter Entwicklung von kohlensaurem Ammoniak und mit Verbreitung eines sehr kenntlichen Geruches nach Cyanwasserstoffsäure geschah; eine sehr geringe Menge kohlensaurer Kalk blieb zurück. Ein anderer Theil des Sediments wurde mit kaustischem Kali angerieben und entwickelte einen ziemlich starken Geruch nach Ammoniak. Die saure Flüssigkeit, mit welcher das Sediment geschüttelt worden war, um die phosphorsaure Magnesia zu lösen, wurde im Wasserbade zur Trockne verdampft; sie hinterliess ein Salz, welches beim Glühen sich verflüchtete und nur 8 Proc. feuerbeständigen Rückstandes hinterliess, der fast nur aus phosphorsaurer Magnesia und einer geringen Menge phosphorsauren Kalkes bestand; was sich verflüchtet hatte, war Salmiak; ein Theil des Sediments, längere Zeit mit ver-

*) In einem Falle von Typhus bei einem jugendlichen Frauzimmer fand ich in dem alkalisch reagirenden Harn ein citrongelbes, aus harnsauerm Ammoniak und phosphorsaurer Kalkerde bestehendes Sediment, dessen Farbestoff sich aber nicht im Wasser, sondern, mit schön gelber Farbe, nur in Alkohol löste, durch Wasser wieder abgeschieden wurde und sich überhaupt mehr harzartig verhielt. Auch Prout hat einen gelben Farbestoff in Sedimenten häufig beobachtet.

dünnter Salzsäure in Berührung gelassen, veränderte seine Form vollständig; es zeigten sich nach Einwirkung der Säure nur die rhombischen Tafeln der Harnsäure. Hieraus ergiebt sich, dass das eigenthümliche Sediment aus harnsaurem Ammoniak bestand, dem Spuren von harnsauerm Kalk beigemischt waren.

8) Sputa bei Bronchitis.

In Folge einer sehr heftig auftretenden Bronchitis wurde von dem Patienten ein purulenter Schleim ausgeworfen, in welchem Herr Geh.-R. Schönlein auf eine weisse, fadenartige, sich zu Boden senkende Materie aufmerksam machte; wenn man diese in Wasser brachte, so zeigte sich, dass von einem Stamm der weissen faserartigen Materie mehrere lange, feine Fädchen, baumartig verzweigt, ausgingen und in äusserst feine Endigungen ausliefen, welche bei einer leichten Bewegung des Gefässes im Wasser hin und her flottirten; brachte man sie in Essigsäure, so quollen sie darin auf und veränderten sich zu einer durchscheinenden Gallert, die sich beim längern Digeriren grösstentheils löste; Kaliumeisencyanür brachte in dieser Lösung einen Niederschlag hervor; unter dem Mikroskop zeigten diese Fädchen ganz die Struktur des coagulirten Fibrins. Es erleidet keinen Zweifel, dass hier in Folge der Entzündung der Bronchien und ihrer feinsten Verzweigung sich plastische Lymphe in den letzteren ergossen hat, welche im geronnenen Zustande ausgeworfen wurde.

## II. Einige Ergebnisse aus der Privat-Praxis.

1) Empyem-Flüssigkeit.

Hr. Dr. Krause in Danzig übersendete mir eine durch Punktion entleerte Flüssigkeit aus der Brusthöhle eines 26jährigen Mädchens zur Untersuchung, welche in einer Menge von 5 Pfd. entleert wurde; die Operation musste im Verlauf von 5 Wochen 2 mal wiederholt werden. Die Flüssigkeit, welche ich erhielt, war durchaus geruchlos, gelblich und bestand aus zwei Theilen, einem dünnflüssigen und einem darin schwimmenden gallertartigen Koagulum; die Flüssigkeit selbst reagirte stark alkalisch, besass ein spez.

Gewicht von 1022,4 und liess, mit dem Mikroskop betrachtet, nur äusserst wenige Primärzellen von der Grösse der Schleim- und Eiterkörperchen erkennen; das Koagulum war, wie bemerkt, von geringer Consistenz, zeigte unter dem Mikroskope äusserst wenig eingeschlossene Primärzellen und die Struktur des geronnenen Fibrins; es liess sich im Wasser leicht auswaschen und hinterliess dann ein ausgezeichnet weisses Fibrin. Die weingelbe Flüssigkeit des Exsudates wurde von Essigsäure nicht getrübt, dagegen entwickelten sich Blasen von Kohlensäure, die Menge derselben liess auf einen ansehnlichen Gehalt von kohlensauerm Natron schliessen; durch Alkohol wurde eine grosse Menge Eiweiss gefällt; kochender verdünnter Alkohol zog aus dem Niederschlag eine bedeutende Menge Natronalbuminat aus; es scheint mir sehr bemerkenswerth, dass, obgleich der Gehalt an dieser Verbindung so ansehnlich war, dennoch durch Essigsäure keine Fällung hervorgerufen wurde, was doch gewöhnlich bei Gegenwart von Natronalbuminat der Fall ist. Ich verfuhr bei der Analyse auf folgende Weise; aus einer geringen Menge der Flüssigkeit wurde der Gehalt der festen Bestandtheile bestimmt. 500 Gran der Flüssigkeit wurden mit wasserfreiem Alkohol gemischt; was sich darin löst von dem gefällten Albumin abgegossen und dieses mit wasserfreiem Alkohol gewaschen, die alkoholische Lösung wurde verdampft und mit Aether das Fett extrahirt; was sich im Aether nicht löste, bestand aus extractiver Materie und einigen Salzen; das durch Alkohol gefällte Albumin wurde mit 50% Alkohol ausgekocht, der eine ansehnliche Menge Natronalbuminat, Salze, extractive Materien löste; durch Verdampfen und Behandeln des Rückstandes mit starkem kaltem Alkohol wurde das Natronalbuminat geschieden; aus dem im kochenden Alkohol nicht löslichen Albumin zog kochendes Wasser noch eine gewisse Menge Natronalbuminat aus, die Salze wurden durch Verbrennen eines Theiles trockenen Rückstandes der Flüssigkeit bestimmt. Sie bestanden zum grössten Theil aus Chlornatrium und kohlensauerm Natron; von phosphorsauerm Kalk und schwefelsauren Salzen

waren nur geringe Mengen zugegen, das Resultat der Analyse ist nachstehendes: Tausend Theile enthalten

| | |
|---|---|
| Wasser | 934,72 |
| Feste Bestandtheile | 63,28 |
| Fibrin | 1,02 |
| Fett | 1,05 |
| Alkoholextract mit Salzen | 1,35 |
| Spiritusextract mit Salzen | 10,64 |
| Natronalbuminat | 17,86 |
| Albumin | 31,00 |
| Feuerbeständige Salze | 9,50 |

Die Flüssigkeit hat sowohl in ihrem physikalischen, wie auch chemischen Verhalten, viel Aehnlichkeit mit der Lymphe.

2) Gallenkonkremente.

Herr Dr. Eisenmann, auf der Feste Oberhaus bei Passau, übersendete mir eine Partie Gallenkonkremente, welche von den gewöhnlichen menschlichen Gallensteinen wesentlich abwichen. Taf. 1. Fig. 2. habe ich einige dieser eigenthümlichen Konkretionen abgezeichnet; sie sind von der Grösse einer Erbse, unregelmässig gestaltet, mit Höckern und Warzen besetzt, im Bruch sind sie glänzend, schwarz, ohne krystallinisches Gefüge, beim Erhitzen auf Platinblech schmelzen sie nicht, blähen sich wenig, verbrennen alsdann mit heller Flamme und hinterlassen eine sehr geringe Menge schmelzender, in Wasser sich lösender und rothes Lackmuspapier stark bläuender Asche. Sie liessen sich leicht zerreiben und gaben an Aether eine sehr geringe Menge eines grüngelblichen Fettes ab, welches nur Spuren von Cholesterin enthielt. Alkohol zog aus dem mit Aether extrahirten Rückstand eine ansehnliche Menge Gallenharz von sehr bitterem und widerlichem Geschmack; der grösste Theil der Masse blieb jedoch in Alkohol unlöslich; wurden aber dem Alkohol, nachdem das Gallenharz entfernt war, einige Tropfen Kalilösung zugefügt, so nahm er eine ziemlich bedeutende Quantität des Rückstandes auf und färbte sich dabei intensiv grünbraun, indessen konnte auf diese Weise nur ein gewisser Theil, etwa die Hälfte, gelöst werden, der Rückstand selbst, mit reiner Kalilauge digerirt, färbte diese nur braungrün,

ohne sich vollständig zu lösen. Wurde er mit Alkohol anhaltend gewaschen und dann getrocknet, so stellte er ein kohlschwarzes Pulver dar, welches auf Platinblech mit Hinterlassung eines sehr geringen Rückstandes verglimmte und sich beim Erhitzen mit Salpetersäure unter Entwicklung von salpetriger Säure zum Theil löste, wobei sich die Säure gelb färbte; ein Theil blieb selbst bei der Siedhitze ungelöst und verschwand erst nach andauerndem Einwirken der Salpetersäure. Was der mit Alkali versetzte Alkohol gelöst hatte, verhielt sich ganz wie Biliverdin. Verdunstete man den Alkohol grösstentheils, fügte dann Wasser und etwas Chlorwasserstoffsäure hinzu, so fiel der Farbestoff in grünen Flocken zu Boden, die sich mit Leichtigkeit in Alkohol lösten. Es ist bekannt, dass die meisten Gallenkonkremente des Menschen der grössten Masse nach aus Cholesterin bestehen, welches mit wenig Gallenharz und Gallenfarbstoff vermischt ist. Diese Konkretionen enthielten dagegen nur Spuren von Cholesterin, es herrscht darin, wie in den Gallensteinen des Rindviehs Gallenfarbstoff vor, der hier mit einer ziemlich ansehnlichen Menge Gallenharz verbunden war. Die eigenthümliche Modification des Gallenfarbstoffes, in welcher er in der grünen Färbung sich zeigt und sich nicht mehr mit der Leichtigkeit in wässriger oder alkoholischer Kalilösung auflöst, wie das Biliphäin, habe ich schon bei den Rindviehgallensteinen aus dem Kabinet der hiesigen Thierarzeneischule beobachtet. Herr Dr. Eisenmann berichtet mir, dass er die Steine aus der Gallenblase eines an Cerebral- und Spinalirritation und deren Ausgang in Erweichung gestorbenen Offiziers entnommen hat, dass sie frisch höckerig wie Maulbeeren waren, aber schon in 24 Stunden fast auf die Hälfte zusammenschrumpften und dass er mit dem Mikroskop darin Cholesterin mit eingemischtem schwarzem Pigment erkannt habe.

3) Indigo im Harne.

Vom Herrn Dr. Schmitz, dirigirendem Arzte der Kaltwasserheilanstalt zu Marienberg bei Boppard, erhielt ich einen intensiv blau gefärbten Harn mit dem Bemerken, dass derselbe von einem Patienten entleert worden sei, welcher bei dem gebräuchlichen Regimen in der Kaltwasserheilan-

stalt zur Zeit, wo dieser Urin entleert worden ist, kein anderes Medikament als eben das kalte Wasser zu sich genommen hat. Die Menge des mir anvertrauten Urins war nur gering; derselbe reagirte stark ammoniakalisch, war, wenn er in Ruhe gestanden hatte, hellblau gefärbt und hatte dann ein nicht unbedeutendes, dunkelblaues Sediment abgelagert. Betrachtet man das Sediment mit dem Mikroskop, so zeigte sich neben wenigen Krystallen von phosphorsauerm Magnesia-Ammoniak nur eine höchst fein präcipitirte amorphe Masse, welche der Träger der blauen Färbung war. Ein Theil des gewaschenen und getrockneten Sediments wurde mit kaustischem Kali behandelt, wobei es seine Farbe nicht verlor, es konnte also weder Jodstärke noch Berliner Blau sein. Verdünnte organische Säuren und Chlorwasserstoffsäure lösten dasselbe nicht auf und zerstörten auch nicht die Farbe; Salpetersäure, damit digerirt, zerstörte die Farbe, es wurde das Blau in *Gelb umgewandelt*; concentrirte Schwefelsäure mit dem blauen Sediment digerirt, löste dasselbe mit schön indigoblauer *Farbe*; ein Theil des Sediments, auf Platinblech erwärmt, hauchte zuerst den Geruch nach Harn aus und verflüchtete sich dann mit intensiv violett gefärbten Dämpfen. Den Hauptbeweis, dass das blaue Sediment durch Indigo gefärbt war, liefert folgende Reaction, welche in dem Laboratorium des Herrn Geheime-Rath Mitscherlich vorgenommen wurde. Wenn man es mit verdünntem Alkohol, dem eine gewisse Menge Traubenzucker und freies Kali zugesetzt worden ist, erwärmt, so verschwindet die blaue Farbe und die Flüssigkeit wird gelbroth; diese gelbrothe Flüssigkeit wird beim Schütteln intensiv blutroth und geht plötzlich in Grün über. So wie man aber diese grün gewordene Flüssigkeit in Ruhe lässt, verwandelt sich wieder die grüne Farbe in Gelbroth.*) Aus allen diesen Reactionser-

*) Bouchardat erhielt ebenfalls von Dr. Schmitz einen blauen Urin zur Untersuchung, möglicherweise von demselben, welchen ich erhalten habe, wenigstens stimmt die physikalische Beschreibung, welche Bouchardat von dem Harne giebt, ganz

scheinungen geht hervor, dass die blaue Färbung des Urins von Indigo herrührte. Die Frage ist eben so wichtig, wie interessant, ob sich in diesem Falle, wie aus der Mittheilung des Herrn Dr. Schmitz hervorzugehen scheint, der Indigo in Folge einer gewissen Umsetzung stickstoffhaltiger Gebilde des Körpers spontan erzeugt habe, oder ob er durch den Genuss von Indigo in den Harn überging, oder ob er endlich von aussen hineingebracht worden ist. Die Beantwortung dieser Frage würde vielleicht noch Herrn Dr. Schmitz möglich sein. Wichtig scheint mir in dieser Beziehung, dass auch Prout in seinem Werke „On the nature and treatment of stomach and urinary diseases. Lond. 1840. Introduct. XCVI." einen Fall von idiopathischer Indigoerzeugung anführt, wo sich dieser Farbestoff nach dem Gebrauch von Sedlitzsalz im Urin gefunden hat.

4) Untersuchung einer weissen eiterartigen Flüssigkeit aus einer gichtischen Geschwulst.

Schon vor längerer Zeit hatte ich in einem arthritischen Eiter, welchen mir Herr Geh.-R. Schönlein zur Untersuchung übergab, besonders um die interessante Frage zu lösen, ob derselbe Harnsäure enthalte, (mediz. Chemie B. 2. Pag. 321.) die Gegenwart dieser Säure sowohl mit dem Mikroskop als auch durch chemische Reagentien nachgewiesen. Es schliesst sich hieran die Untersuchung einer eigenthümlichen eiterartigen Flüssigkeit, welche ich durch

mit dem Verhalten des von mir untersuchten überein, jedoch nicht das chemische Verhalten des blauen Sediments, welches B. als eine eigenthümliche organische Substanz betrachtet; nach ihm löst sich das Sediment zum Theil in Aether und Alkohol, Salpetersäure zerstört dessen Farbe, Oxalsäure löst es auf, kaustisches Kali entwickelt daraus Ammoniak und zerstört beim Erhitzen die Farbe, Schwefelsäure verändert das Sediment nicht. Man sieht, dass diese chemische Beschaffenheit ganz von der abweicht, welche ich von dem blauen Sedimente geschildert habe. Da, wie es scheint, blauer Urin bei Kranken, welche sich der Gräfenberger Wasserkur unterwarfen, häufig vorkommt, so kann nicht genug auf die Wichtigkeit der Untersuchungen solches Harns aufmerksam gemacht werden.

die Gefälligkeit des Herrn Dr. Piutti in Elgersburg erhielt, und die aus einer arthritischen Geschwulst nach dem Gebrauch der Wasserkur ausgeflossen war. Ich lasse in Kürze aus dem begleitenden Schreiben des Herrn Dr. Piutti die Hauptmomente des Krankheitsfalles folgen. Ein kräftiger, vollsaftiger, etwas korpulenter Mann von 45 Jahren bekam bereits vor 20 Jahren den ersten regelmässig verlaufenden Podagraanfall, der sich Anfangs in längeren, dann in kürzeren Zwischenräumen wiederholte; nach Verlauf einiger Jahre ging das regelmässige Podagra in Arthritis vaga über; es stellten sich des Jahres 2 bis 3 Anfälle ein, welche beträchtliche Gichtknoten an Händen und Füssen hinterliessen; in den letzten Jahren wanderten die Gichtanfälle fast im ganzen Körper umher, verschonten jedoch die innern Organe und den Kopf und riefen Steifigkeit und Unbeweglichkeit der untern Extremitäten hervor. Nur in den letzten Jahren zeigte sich Neigung zur Obstruction und unerhebliche Hämorrhoidalbeschwerden; seit 6 Jahren ist die grosse Zehe allmählig angeschwollen; sie bildet gegenwärtig eine bedeutende, feste, rothe, aber nicht schmerzhafte Geschwulst. Patient hat viel gebraucht; mehrere Jahre lang Oleum jecoris aselli, drei Jahre nach einander Wiesbaden ohne Erfolg. Am 28. Juni v. J. kam Patient nach Elgersburg, begann unter der Decke zu transpiriren, zu baden, trank täglich 12 bis 18 Gläser Wasser, hielt mässige Diät und machte sich im Freien nach Möglichkeit Bewegung. Um die angeschwollne Fusszehwurzel wurden nasse, erregende, durch feuchte Wärme auflösende Umschläge applicirt. Nach einigen Tagen dieser Behandlung brach die rothgeschwollene Haut des Fusses an einer einen Silbergroschen grossen Stelle auf, es traten weisse harte Körper vor die sich bildenden zwei tieferen Oeffnungen. Diese weissen kalkartigen Konkremente sprangen nach 14 Tagen beim leichten Druck heraus und es ergoss sich sogleich eine Quantität weisser, dicker, körniger, geruchloser Masse; die Geschwulst senkte sich an einer Stelle tief ein, welche beim Druck sehr schmerzte. Nach 2 Stunden füllte sich die Exkavation wieder und ergoss ohne Druck eine

gleiche Quantität, und so dauerte diese Ergiessung 8 Tage lang mit gleicher Qualität des Secretes an, wobei auch grössere und kleinere Konkremente entleert wurden. Drei Wochen nach begonnener Entleerung nahm das Secret die Beschaffenheit eines consistenten Eiters an, wobei sich aber immer noch selbst erbsengrosse Konkremente hervordrängten. Die ganze Anschwellung ist jetzt beinahe geschwunden, die Zehe ist beweglich. Während der Zeit des Ausflusses fand 14 Tage lang ein allgemeiner und schmerzhafter Gichtanfall statt, von welchem fast alle Gelenke des Körpers ergriffen wurden, angeschwollen, schmerzhaft und unbeweglich waren. Bei völliger Ruhe, Diät, feuchtwarmen Umschlägen ist der Anfall bis jetzt ohne Medicamente regelmässig abgelaufen.

Von den mir übersendeten Fläschchen waren 2 mit der bemerkten weissen Flüssigkeit, eins mit Konkrementen gefüllt; die Flüssigkeit sonderte sich beim ruhigen Stehen in ein bedeutendes, weisses Sediment und in ein röthliches Fluidum; beim Umrütteln konnte man schon mit blossen Augen erkennen, dass zahllose Krystalle darin enthalten waren; die mikroskopische Untersuchung zeigte eine ausserordentlich grosse Menge nadelförmiger und spiessiger farbloser Krystalle und nur äusserst sparsam untermischte Eiterkörperchen, so dass man Mühe hatte, diese letzteren aufzusuchen; es wurde eine Menge dieser Materie andauernd mit destillirtem Wasser gewaschen, wobei sich die krystallinische Substanz von aller fremden Beimischung befreien liess; sie gab getrocknet ein weisses Pulver, verbrannte auf einem Platinblech mit Hinterlassung einer weissen anschmelzenden Asche, die als kohlensaures Natron erkannt wurde; mit Salpetersäure erwärmt liess die weisse, krystallinische Masse durch die entstehende tiefpurpurrothe Färbung die Gegenwart der Harnsäure erkennen. Wurde ein Theil der weissen Masse mit verdünnter Salzsäure digerirt, so schied sich nach dem Erkalten eine grosse Menge Harnsäure in rhombischen Tafeln ab; die salzsaure Lösung hinterliess beim gelinden Verdampfen Krystalle von Kochsalz; es waren also diese weissen, spiessigen Krystalle harnsaures

Natron. Die Konkretionen, welche ebenfalls ein schwach krystallinisches Gefüge zeigten, bestanden ebenfalls aus harnsauerm Natron; die röthliche Flüssigkeit, welche über diese weisse krystallinische Masse in der Ruhe sich absetzte, enthielt wenig Eiterkörperchen, viel Albumin und etwas Hämatoglobulin.

---

# Blutserum von einem 64jährigen, an Kopfcongestionen leidenden Manne

von

**Prof. Dr. Scherer in Würzburg.**

---

Patient, welchem der angeführten Congestionen halber ein Aderlass gemacht wurde, war früher schon dem Trunke ergeben und litt schon seit einiger Zeit an dem angegebenen Uebel. Das eigenthümliche Aussehen des von dem Blutkuchen abgeschiedenen Serum veranlasste den behandelnden Arzt, Herrn Prof. Rinecker, mir dasselbe zur Untersuchung zu überschicken.

Der Blutkuchen war sehr weich, nur lose zusammenhängend, unter dem Fingerdrucke fast zerfliessend; auch war derselbe im Verhältniss zum Serum klein.

Das Serum zeigte etliche Stunden nach der Gerinnung eine vollkommene Milchfarbe und als ich dasselbe erhielt, etwa 8 Stunden nach angestellter Venäsection, war dasselbe ganz trüb, von ziemlich dicklicher Consistenz, röthlich gelber Farbe, und hatte vollkommen das Aussehen eines jumentösen, mit amorpher Harnsäure überladenen Harnes. Die Flüssigkeit war selbst in dem dünsten Probirröhrchen vollkommen undurchsichtig, und behielt diese Eigenschaft nach 24 Stunden ruhigen Stehens bei; nur die Farbe derselben war vom Gelbröthlichen ins Weisse übergegangen, indem die,

die erstere Farbe bedingenden suspendirten Blutkörperchen sich allmählig als rothes Stratum zu Boden gesenkt hatten.

In der oberen gelbweissen Flüssigkeit entdeckt man jedoch mit dem Mikroskope farblose Blutkörperchen, leicht kenntlich an der scheibenförmigen Gestalt; dieselben waren wahrscheinlich durch Verlust ihres Farbstoffes spezifisch leichter geworden und wurden so von der ziemlich concentrirten Flüssigkeit getragen. Ferner fand sich darin eine nicht unbedeutende Quantität Chyluskörperchen; beide jedoch in bei weitem geringerer Menge, als eine andere Substanz, die mit den von Nasse beschriebenen Faserstoffschollen die grösste Aehnlichkeit hat.

Auf Zusatz von Wasser lösen sich die Blutkörperchen vollkommen auf, und es setzt sich unter Klärung der Flüssigkeit ein faserstoffartiges Sediment ab, das aus den angegebenen Schollen und nebstdem noch aus einer Menge, in der unverdünnten Flüssigkeit vorher nicht bemerkbarer Kernchen besteht, welche letztere grösstentheils in Fäden und Flocken vereinigt sind, und die grösste Aehnlichkeit mit dem Niederschlage haben, den man erhält, wenn ganz klares helles Blutserum mit einem Tropfen Essigsäure versetzt und dann mit vielem Wasser verdünnt wird.

Beim Erhitzen gesteht dieses Serum nicht, wie es anderes Serum stets thut, zu einer steifen zusammenhängenden gallertartigen Masse, sondern es gerinnt körnig und flockig, und diese Koagulation in Flocken findet selbst noch bei der stärksten Verdünnung statt. In der von diesen Flocken abfiltrirten Flüssigkeit lässt sich kein Albuminnatron nachweisen; es ist alles durch Kochen ausgeschieden worden. Salpetersäure giebt keine Trübung und bei langsamem Verdunsten bildet sich kein Häutchen.

Die erwähnte flockige Gerinnung findet in der Regel bei Blutserum nicht statt, sondern bei concentrirter Flüssigkeit gelatinöses Erstarren, und bei verdünnter (1 Serum und 3 Wasser) ein, oft nur sehr schwaches Opalisiren der Flüssigkeit, ohne Ausscheidung. Wird aber einem, so mit Wasser verdünnten Serum nur ein Tropfen Salz- oder Essigsäure zugesetzt, und dann erhitzt, oder derselbe während

des Kochens zugesetzt, dann findet selbst bei der stärksten Verdünnung doch augenblicklich flockige Koagulation des in der Flüssigkeit enthaltenen Albumins statt.

Letztere schon früher von mir gemachte Erfahrung verleitete mich zu der Ansicht, dass in dem angegebenen Falle durch Auftreten einer freien Säure im Blute das die Nichtgerinnung in Flocken im gewöhnlichen Blutserum bedingende kohlensaure Natron oder Albuminnatron zersetzt, und so die beschriebene abweichende Erscheinung hervorgerufen worden sei. Auch möchte die trübe Beschaffenheit des Serums und die Ausscheidung der Schollen und übrigen faserstoffigen Theilchen wohl auf demselben Grunde beruhen. Es spricht wenigstens hierfür das in mancher Beziehung ganz ähnliche Verhalten eines mit etwas Säure versetzten Serums.

In wie fern diese Vermuthung durch die nachfolgende Untersuchung der anorganischen Bestandtheile bestätiget wurde, wird sich sogleich ergeben.

Das Blutserum reagirte ganz neutral, während es sonst in der Regel eine schwach alkalische Reaktion besitzt.

1000 Theile desselben gaben beim vollkommenen Eintrocknen und Verbrennen 10,8 Theile Asche, welche bestand aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensaurem Natron . . . . . . | 0,4 |
| Phosphorsaurem Natron . . . . . | 1,8 |
| Schwefelsaurem Natron . . . . . | 0,2 |
| Chlornatrium . . . . . . . . . . | 7,2 |
| Phosphorsaurem Kalk und Magnesia . | 1,0 |
| Verlust . . . . . . . . . . . . | 0,2 |
| | 10,8 |

Vergleichen wir kohlensaures und phosphorsaures Natron mit den im gewöhnlichen Zustande im Serum vorkommenden Quantitäten, so finden wir ersteres vermindert, letzteres bedeutend vermehrt. Es möchte daher nicht unwahrscheinlich sein, dass durch das Auftreten von Phosphorsäure das kohlensaure Natron theilweise in phosphorsaures verwandelt und dadurch gleichzeitig eine Veränderung der organischen Bestandtheile und ihrer Eigenschaften bedingt worden sei.

Jedenfalls ist die grosse Menge phosphorsaurer Verbindung in diesem Serum merkwürdig und insbesondere, wenn wir die vorausgegangenen ätiologischen Krankheitsmomente ins Auge fassen.

Patient war nämlich sehr dem Trunke ergeben, und wir wissen, wie sehr solche Excesse*) von Einfluss auf Entwicklung arthritischer Leiden sind, bei welchen so häufig Ablagerung phosphorsaurer Verbindungen statt finden.**)

Auf der andern Seite lässt sich auch aus der bei dem Trunke ergebenen Personen bisweilen vorkommenden Combustio spontanea schliessen, dass Entwicklung eines brennbaren Gases, und zwar aller Wahrscheinlichkeit des Phosphorwasserstoffgases, statt finde. Wie also in diesen letzteren Fällen der Phosphor der organischen Substanzen in Folge eines eigenthümlichen Zersetzungsprozesses sich mit Wasserstoff verbindet, so mag in obigem Falle, der gewiss öfter vorkommt, eine Verbindung derselben mit Sauerstoff und in Folge derselben die angegebenen Erscheinungen und Veränderungen in den Bestandtheilen des Blutes stattgefunden haben.

*) Zu bemerken ist, dass es eben gerade Branntwein war, den Patient in so enormer Quantität genoss.
Zusatz des Herrn Prof. Rinecker.

**) Einzelne Podagra-Anfälle waren bereits vorhanden.
Prof. Rinecker.

## Ueber Herstellung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate

von

**Dr. Oschatz.**

---

(Hierzu Fig. 4. der Tafel.)

Obgleich der Gegenstand der folgenden Darstellung nicht unmittelbar dem Gebiete dieser Beiträge angehört,*) so scheint doch bei der engen Beziehung, in welcher die organische und näher die pathologische Chemie zum Mikroskope steht und bei der vielfachen Anwendung, welche das darzulegende Verfahren auch für die mikroskopische Untersuchung pathologischer Gebilde finden dürfte, eine allgemeine Anleitung mikroskopische Präparate herzustellen und aufzubewahren, hier nicht am unrechten Orte zu sein.

Bekanntlich sind nur die zartesten und kleinsten organischen Gebilde, als Infusorien, Schimmel, organische Flüssig-

---

*) Da diese Beiträge zur Vermittlung der Chemie und Mikroskopie mit der Medizin dienen sollen, so gehört der Gegenstand, von welchem diese interessante Mittheilung handelt, recht eigentlich in das Gebiet der Beiträge und ich habe dem Herrn Verf. ganz besonderen Dank für denselben zu sagen, da er gewiss das Interesse der wissenschaftlich fortschreitenden Aerzte, vorzüglich aber der Physiologen, in Anspruch nehmen wird.

F. Simon.

keiten und dergl. ohne weitere Vorbereitung für die mikroskopische Untersuchung geeignet. In den meisten Fällen aber kommt es darauf an, die Objekte so weit zu zerkleinern, dass eine Betrachtung bei durchgehendem Lichte möglich wird. Neben den übrigen durch die Struktur der Körper indicirten Behandlungsarten, als Zerfaserung, Zerdrükkung, kommt es vornehmlich auf die Erlangung feiner Durchschnitte nach verschiedenen Richtungen an, aus deren Kombination sich der gesammte Bau ergeben muss.

Während die vegetabilischen Objekte meistentheils eine für das Schneiden geeignete Härte und Consistenz haben, und nur nach dem Grade derselben Messer von verschiedener Stärke erfordern, lassen sich die animalischen Gebilde mit wenigen Ausnahmen (etwa Knorpel und sehnige Theile) nicht ohne Vorbereitung durch das Messer in dünne Blättchen zerlegen. Das Valentinsche Doppelmesser, dessen erste Konstruction übrigens von Purkinje herrührt, und welches aus zwei beliebig zu nähernden Klingen besteht, die ein Segment des zu schneidenden Gegenstandes zwischen sich nehmen sollen, kann für weichere Theile nur in sehr beschränktem Masse hier Aushülfe gewähren. Es ist daher erforderlich bei solchen Theilen, die für das Messer zu hart sind, durch Schleifen Segmente von hinreichender Feinheit herzustellen, oder sie durch chemische Einwirkungen zu erweichen. So werden bekanntlich Knochen durch Einwirkung von Salz- oder Salpetersäure, hornige Gebilde durch Aetzkali und Schwefelsäure schnittrecht oder in ihrer Struktur deutlicher. Bei zu weichen Theilen dagegen finden verschiedene Härtungsmethoden Anwendung. Namentlich werden hierzu Liquor kali carbonici, Holzessig und nach der Empfehlung Hanovers Chromsäure benutzt. Ein einfacheres und näher liegendes Verfahren scheint indess noch nicht hinlänglich berücksichtigt zu werden, nämlich das blosse Trocknen. Wenn man weiche animalische Gebilde in so kleine Stücke zerlegt, wie ohnehin zur mikroskopischen Untersuchung erforderlich ist, so trocknen sie bei gewöhnlicher Temperatur eher aus, als eine wesentliche Veränderung ihrer Struktur oder Zersetzung ihrer Bestandtheile eintreten kann.

Sobald sie völlig ausgetrocknet sind, halten sie sich unverändert und können immer wieder zur Untersuchung benutzt werden, indem ihre Durchschnitte im Wasser die ursprüngliche Ausdehnung wieder erlangen, während Kali carbonicum in wenig Monaten zerstört, Holzessig beim Trocknen zu stark erhärtet und auch Chromsäure vielfach verändernd einwirkt. Zartere Theile, die zu einem dünnen Häutchen zusammentrocknen, legt man auf Korkstückchen, an denen sie durch ihre Feuchtigkeit haften bleiben und durchschneidet sie mit dem Korke gemeinschaftlich. Bei sehr veränderlichen Substanzen, z. B. Gehirn, ist die Anwendung von austrocknenden Salzen zu empfehlen. Viele Körpertheile erlangen jedoch durch das Trocknen eine solche Sprödigkeit und Härte, dass sie wiederum für die Erlangung feiner Durchschnitte ungeeignet sind. Man kann indess entweder den Zeitpunkt wahrnehmen, wo noch nicht alle Feuchtigkeit entwichen ist, oder durch Versetzen in eine feuchte Atmosphäre, etwa durch Einhüllen in feuchtes Druckpapier, die Sprödigkeit aufheben und die für das Schneiden geeignete Consistenz hervorrufen.

Von der wesentlichsten Bedeutung für die Mikroskopie ist die Sicherheit in Erlangung möglichst feiner und gleichmässiger Durchschnitte, da nur solche den stärksten Vergrösserungen zugänglich sind. Im Allgemeinen erregt nun zwar das wissenschaftliche Bedürfniss die Handgeschicklichkeit und steigert sie in wunderbarem Grade, wie ja auch beim Maler nur die Macht der künstlerischen Anschauung es ist, welche die Hand lenkt. Indess muss in unserem Falle so vieles der Geduld und dem glücklichen Zufall überlassen bleiben, dass es wohl eines neuen Versuches werth schien, die Forschung von diesen Mühseligkeiten zu emancipiren.

Beim Schneiden aus freier Hand wird das Objekt in möglichst unveränderter Lage gehalten und die Schärfe des Messers in parallelen Schnitten hindurchgeführt. Für die Konstruktion einer mechanischen Vorrichtung zur Herstellung feiner Durchschnitte ist es jedoch offenbar vortheilhafter die Schneide immer in derselben Ebene sich bewegen zu lassen, und dem Objekte eine Bewegung senkrecht

auf diese Ebene zu geben. Nach diesem Principe sind denn auch verschiedentlich Maschinen construirt worden, bei welchen die Objekte vermittelst einer feinen Schraube durch eine Oeffnung emporgerückt werden, die sich innerhalb einer dem Messer zur Leitfläche dienenden Metallplatte befindet, so dass jedesmal der über die Fläche emporgehobene Theil des Objektes durch den Schnitt hinweggenommen wird. Die hierbei zu Grunde liegende Reflexion ist so einfach, dass wohl Jedem, der sich das vorliegende Problem stellt, dieser Weg sich darbieten muss. Die bisherigen Ausführungen sind jedoch nicht für eine vielseitige Benutzung geeignet, da sie sich meist auf die Herstellung von Holzdurchschnitten beschränken und auch hierfür wenig genügend und unbequem sind. Unter den neueren Werken über Mikroskopie erwähnt allein Chevallier eines solchen Apparates, von Smith unter dem Namen Mikrotom construirt. Dem Verfasser sind einige anderweitig selbständig ausgeführte Apparate dieser Art zu Gesicht gekommen, die indess das Bedürfniss nach dergleichen mehr bekunden als befriedigen. Das im Folgenden mit Bezug auf die beigefügte Abbildung zu beschreibende Instrument, welchem gleichfalls der Name Mikrotom beizulegen wäre, ist für alle Arten von Gegenständen, die sich überhaupt mit dem Messer schneiden lassen, brauchbar, und hat den besonderen Vortheil, dass die Schnitte unter Wasser ausgeführt werden können. Die Sicherheit und Gleichmässigkeit, welche es gewährt, dürfte schwerlich beim Schneiden aus freier Hand zu erreichen sein.

Die Haupttheile des Instrumentes sind von Messing: es wird von einem Dreifuss getragen, dessen Darstellung als unerheblich fortgelassen ist. Wir haben, um die Hälfte verkleinert einen Längsschnitt vor uns. In der Mitte des Tellers a. ist ein Rohr b. eingefügt, in welchem sich der Stempel c. bewegt. Auf dem Rohre b. lässt sich ein zweites d. verschieben und durch ein Paar Muttern e. e. feststellen, indem die zugehörigen Schraubenstifte durch zwei Schlitze in d. gehen, welche in der Zeichnung nicht weiter angedeutet sind. Der untere Theil von d. bildet die Mutter für die

Schraube f., vermittelst welcher, sobald d. auf b. festgestellt ist, der Stempel c. in Bewegung gesetzt werden kann. Durch eine Einrichtung, welche aus der Ansicht der Abbildung von selbst einleuchten wird, ist die Uebertragung der drehenden Bewegung der Schraube auf den Stempel eliminirt. Auf das verschiebbare Rohr d. ist ein Ring g. aufgeschoben, der durch eine Schraube h. sich feststellen lässt und einen Zeiger i. trägt, an welchem der Kopf der grossen Schraube k. vorbeigeht. Die Stärke eines Schraubenganges von f. beträgt 0,3''' und k. ist in 100 Theile getheilt: es lassen sich mithin mikrometrische Rückungen des Stempels c. von 0,003''' ($\frac{1}{300}$''') vermittelst der Schraube f. bewerkstelligen. In den Kerntheil von c. ist eine Mutter eingebohrt, welche den Fuss des Objekthalters l. aufnimmt. Die Einrichtung des dargestellten Objekthalters ist der eines Schraubstockes ähnlich, nur dass die bewegliche Backe auf ein Paar Leitstiften der feststehenden parallel geht. Nach der Beschaffenheit der zu fassenden Gegenstände sind verschiedene Objekthalter erforderlich, auf deren nähere Angabe wir später kommen werden. Da es von wesentlichem Vortheil ist, dem Messer so viel Leitfläche darzubieten, als die Dicke des Objektes irgend zulässt, so ist auf den Teller a. eine ihm congruente Scheibe m. aufgelegt, in welcher die mit der Oeffnung von b. übereinstimmende Oeffnung durch ein Paar Schieber n. n. so weit überdeckt werden kann, dass nur der zum Durchgange des Objektes o. erforderliche Raum offen bleibt. Behufs leichterer Handhabung ist die Auflegscheibe m. mit einem Knopfe versehen, der in der Zeichnung nicht angedeutet werden kann, da er von den Schiebern um 90° entfernt liegt. Auf dieser Scheibe m. nun findet das Messer seine Leitfläche. Der Stiel desselben muss dem Rande p. angemessen gekröpft sein. Seine Schneide darf nur wenig convex sein, die untere Fläche der Klinge muss etwas hohl geschliffen sein, die obere je nach Beschaffenheit der Objekte hohl, eben oder convex. Als massgebend ist dabei festzuhalten, dass sich die Schneide durch die Reaktion des Objektes nicht biegen darf.

Bei der Benutzung dieses Mikrotoms nun ist folgender-

massen zu verfahren. Man fasse zunächst das Objekt in einen angemessenen Halter. Bei allen Gegenständen, die nicht beträchtlichen Widerstand beim Schneiden leisten und sich zwischen den Backen eines Schraubstockhalters, wie der bei l. dargestellte, festklemmen lassen, ist dieser anzuwenden. Stärkere Objekte werden in einen patronenartigen Halter mit Klemmschrauben eingespannt, zartere entweder auf Kork aufgeklebt und auf diesem in den gewöhnlichen Halter gebracht oder in einen besonderen Halter gefasst, der sie mit feinen Spitzen festhält. Ist das Objekt in der gehörigen Lage in den Halter gebracht, so wird dieser in den Stempel eingesetzt, zu welchem Ende man denselben, nachdem die Muttern e. e. gelüftet sind, durch Hinaufschieben des Rohres d. auf b. möglichst hoch emporrückt. Nachdem der Halter eingeschraubt ist, zieht man d. so weit herunter, bis das Objekt in eine schnittrechte Lage kommt und stellt nun d. auf b. vermittelst der Muttern e. e. fest. Dann wird die Scheibe m. aufgelegt und ihre Schieber n. n. bis an das Objekt herangerückt und endlich der Zeiger i. vermittelst der Schraube h. in einer solchen Lage festgestellt, dass man die Rückungen des Schraubenkopfes k. bequem wahrnehmen kann. Bei allen Gegenständen, die nicht durch Einwirkung des Wassers aufgeweicht werden können, namentlich bei allen Pflanzentheilen, ist es vortheilhaft die Leitfläche mit Wasser zu überdecken, da die zarten, mit Feuchtigkeit erfüllten Durchschnitte sonst vertrocknen oder auch am Messer haften bleiben und zerreissen. Der erste Schnitt nimmt nun den über die Leitfläche emporragenden Theil des Objektes hinweg, darauf wird dieses vermittelst der Schraube um ein Bestimmtes (um 2, 3 und mehr Theilstriche, je nach der Consistenz des Objektes) gehoben, und durch einen neuen Schnitt dieser emporgehobene Theil als eine zarte Lamelle abgetrennt. Man kann natürlich beliebig viele Durchschnitte hinter einander erlangen; es ist jedoch rathsam, möglichst nahe am Halter zu schneiden, damit nicht die Biegsamkeit der Objekte störend einwirke. Beim Schneiden muss das Messer flach aufliegen oder der Rücken nur wenig gehoben sein; es ist vortheilhaft mit möglichst langem Zuge nur wenig vorzudringen, jedoch erfordert jeder

neue Ansatz besondere Aufmerksamkeit, damit keine Ungleichmässigkeit dadurch entstehe.

Nach befriedigender Vollendung des beschriebenen Instrumentes lag das Problem zu nahe und anreizend, auch die Führung des Messers über die Leitfläche durch Maschinerie zu bewerstelligen, oder, mit anderen Worten, einen mikrotomischen Support zu construiren, der für unser Instrument entsprechende Dienste leiste, wie der bekannte Support bei der Drehbank. Erst nach Verwerfung mancher ungenügenden Ausführung ist es dem Verfasser mit Hilfe des talentvollen Mechanikus Hrn. Nösselt in Breslau gelungen ein Werk herzustellen, das sich durch Eleganz der Ausführung und Bequemlichkeit der Handhabung auszeichnet und von dem sich mit Bestimmtheit erwarten lässt, dass es nach Anbringung einiger Verbesserungen seinen Zweck, zur Fabrikation mikroskopischer Präparate zu dienen, vollkommen erfüllen werde. Eine genauere Beschreibung muss späteren ausführlicheren Darstellungen überlassen bleiben; hier mögen einige andeutende Worte ausreichen. Das Messer ist zwischen zwei Spitzen in einem Ringe aufgehängt, welcher selbst wiederum zwischen zwei Spitzen schwebt. Die gradlinige Schneide, welche allein aufliegt, wird durch Federn gegen die Leitfläche des Mikrotoms angedrückt. Durch eine feine Schraube wird das Messer senkrecht gegen das Objekt geführt und macht bei jeder Umdrehung der Schraubenachse einen Hin- und Hergang vermittelst zweier abwechselnd wirkender Zahnstangen. Die sehr sinnreiche Aus- und Einrückung hierbei, welche einen augenblicklichen Wechsel der Richtung hervorbringt, ist die eigenthümliche Erfindung des Hrn. Nösselt.

---

Den mikroskopischen Forschungen war bisher in hohem Grade der Umstand hemmend, dass ihre Resultate nur in Zeichnungen niedergelegt werden konnten, meistentheils aber sich nicht in ähnlicher Weise festhalten und sammeln liessen, wie dies für andere naturwissenschaftliche Gebiete durch Museen, botanische Gärten, Menagerien und dergleichen geschieht. Diesen Missstand zu beseitigen und für die Mikroskopie die Möglichkeit wissenschaftlich brauchbarer

Sammlungen zu erlangen, hielt der Verfasser für eine nicht unwichtige Aufgabe, deren grossentheils gelungene Lösung in der folgenden Anleitung dargelegt werden soll.

Die an der Luft oder bei höherer Temperatur getrockneten Präparate halten in den meisten Fällen keinen Vergleich aus mit den durch Wasser oder andere Flüssigkeiten in ihrer natürlichen Spannung und Ausdehnung erhaltenen Objekten. Oele, Harze, Lacke und dergleichen machen zu durchsichtig und stellen ebenfalls die natürliche Ausdehnung nicht wieder her. Es bleibt also, da auch Alkohol, Aether und ähnliche Flüssigkeiten bekanntlich in den wenigsten Fällen zur Erhaltung der mikroskopischen Struktur tauglich sind, nur der Weg übrig, die Präparate in wässrigen Flüssigkeiten hermetisch zwischen Glasplatten zu verschliessen. Die Methode, deren sich der Verfasser zu diesem Ende bedient, und deren allmählige Ausbildung er sich besonders hat angelegen sein lassen, dürfte sich wegen ihrer Einfachheit einer allgemeineren Benutzung empfehlen.

Es werden congruente Glasplättchen, am zweckmässigsten von runder oder viereckiger Form, hinlänglich dünn, um die Annäherung der Objektivlinsen bei den stärksten Vergrösserungen zu gestatten, an ihren Rändern rauh geschliffen, und diese Ränder dann mit einer Auflösung von Siegellack oder Kopallack umzogen, die man durch Erwärmung austrocknet und zu noch festerem Anschluss bringt. Dann wird das Präparat mit der erforderlichen Menge Flüssigkeit auf ein derartiges Glasplättchen gebracht und entweder, wenn es einigen Druck ohne Nachtheil erträgt, unmittelbar mit einem zweiten Gläschen überdeckt, oder, erforderlichen Falles, durch eine Zwischenlage von Wachsstückchen, oder auch durch einen zwischengelegten Ring aus Pflanzenmark vor Pressung geschützt. Zur Herstellung der Markringe ist besonders Sambucus nigra und Helianthus annuus geeignet. Für grössere Präparate, z. B. Hühnerembryen, sind Ringe aus chinesischem Reispapier (aus dem Mark einer Aeschynomene gefertigt) zu empfehlen. Um die erwähnten Ringe zu bereiten, schält man den Markzylinder aus dem Holzringe heraus und zerschneidet ihn auf dem Mikrotom in Scheiben von der erforderlichen Dicke, aus

welchen man dann vermittelst Locheisen die Ringe ausschlägt. Da es darauf ankömmt, dass aus den Zellen dieser Ringe bei der Benutzung die Luft entfernt sei, so bewahrt man sie am Besten in Alkohol auf, der dann leichter beseitigt werden kann. Liegt das Präparat nun zwischen den Glasplatten in der Flüssigkeit, und hat man etwa eingetretene Luftblasen durch nochmaliges Aufheben an einer Seite entfernt, so kommt es darauf an, die congruenten Ränder der Glasplatten durch ein hermetisch schliessendes Medium zu verbinden. Die sichere Anlage für ein solches ist schon durch die Umrandung gegeben, welche man nie verabsäumen darf, wenn man nicht Gefahr laufen will, die Präparate durch Eintrocknen verunstaltet zu sehen. Man setzt nun behufs bequemer Handhabung beim Umschliessen das zu verbindende Plattenpaar auf einen Korkstöpsel und bewirkt das Anhaften des untern Gläschen daran durch etwas Wachs oder sonst eine geeignete Substanz. Dann schliesst man vermittelst eines spitzen Griffels von Holz oder Metall die Fuge durch ein consistentes, schnell trocknendes und in Wasser nicht lösliches Klebmittel. Siegellackauflösung, Kopallack mit Bleiweiss oder Zinnober, und eingedickter Asphaltlack*) legen sich mit gleicher Sicherheit an die Umrandung an. In den Fällen, wo es nicht auf sehr schnelles Trocknen ankommt, ist Kopallack, mit Bleiweiss**) zu einem dicken Teig zusammengerieben, vorzuziehen, dessen sich der Verfasser am längsten bedient, und der sich seit Jahren bewährt zeigt. Siegellack und Asphaltlack trocknen schneller, letzterer indess bekommt beim Trocknen, wenn man ihn auch ziemlich stark eingedickt hat, leicht Risse, weshalb bei ihm eine zweimalige Umschliessung zu empfehlen ist. Ist die umschliessende Masse hinlänglich getrocknet, so kann man die Präparate in eine

---

*) Zur Anwendung des Asphaltlacks bin ich durch die gütige Mittheilung des Hrn. Dr. Pappenheim, Assistent beim physiologischen Institut in Breslau, veranlasst worden, dem ich hiermit meinen Dank dafür abstatte.

**) Wird als Aufbewahrungsflüssigkeit Essigsäure oder sonst eine Säure genommen, die auf das Bleiweiss reagirt, so darf man Bleiweiss natürlich nicht anwenden.

Umrahmung von Holz und Kartenpapier fassen und auf letzterem die erforderliche Bezeichnung anbringen.

Nach dem bekannten Satze, dass ohne Zutritt von Luft keine Zersetzung organischer Substanzen stattfinde, lag es nahe, als Aufbewahrungsflüssigkeit der mikroskopischen Präparate destillirtes und filtrirtes Wasser anzuwenden; auch sprach für einen günstigen Erfolg das neuerdings ins Grosse getriebene Verfahren, Speisen in hermetisch verschlossenen Blechbüchsen zu conserviren. Der Erfolg entsprach der Erwartung jedoch nicht. Es zeigten sich nämlich in der anfangs hellen Flüssigkeit nach einiger Zeit Trübungen und Niederschläge, durch welche die deutliche Auffassung der Objekte, besonders bei animalischen Präparaten, oft in sehr hohem Grade beeinträchtigt wurde. Eine aufmerksame Beobachtung ergiebt, dass innerhalb weniger Tage, oft schon nach 24 Stunden bemerkbar, die anfangs durchaus klare Flüssigkeit von einer Menge bewegter Molecüle, rund und länglich (Monaden und Vibrionen), wimmelt, kurz, dass sich hier dieselben Erscheinungen zeigen, welche beim Beginn der Fäulniss an der Luft beobachtet werden. Nach längerer Zeit, nach mehreren Wochen oder Monaten, hört diese Erscheinung auf: die bewegten Partikeln der Flüssigkeit stellen sich als ein trübender Niederschlag dar, und die Präparate verändern sich nicht weiter. Da auch Hygrocrocis-Fäden, wenn sie zufällig mit eingeschlossen werden, in der Umschliessung eine Zeit lang fortfahren zu wachsen, grössere Infusorien aber im abgeschlossenen Raume schon nach wenig Stunden sterben, während sie, wenn nur Zusammenhang mit der Atmosphäre gestattet ist, sich, zwischen den Glasplatten von einem Markringe umschlossen, mehrere Tage hindurch wohl befinden, so liess sich schliessen, dass die vom Wasser absorbirte Luft Ursache dieser störenden Hergänge wäre, und es wurde versucht durch Auskochen dieselbe zu entfernen. Aber auch dann zeigten sich nicht viel günstigere Resultate, wahrscheinlich weil das Wasser schon während des Erkaltens und bei der Umschliessung Sauerstoff absorbirt und weil die Objekte die zur Einleitung der Fäulniss hinreichende Quantität Sauerstoff mitbringen. Ob die Anwendung der Luftpumpe günstigere Erfolge geben

möchte, ist noch zu versuchen. Es blieb demnach nur übrig, wässrige Auflösungen ausfindig zu machen, die entweder sich gänzlich indifferent gegen die Präparate verhalten oder deren aufgelöste Bestandtheile sich ohne wesentliche Strukturveränderungen mit den organischen Substanzen zu gänzlich unlöslichen, also unveränderlichen Verbindungen vereinigen.

Die betreffenden Untersuchungen gehören ins Gebiet der organischen Chemie. Bei dem weiten Umfange dieses Themas ist es jedoch dem Verfasser noch nicht gelungen viele der Mittheilung werthe Resultate zu gewinnen. Er kann sich nur darauf beschränken, die Gesichtspunkte anzudeuten, welche bei fortgesetzten Versuchen im Auge zu behalten wären, und einige durch Erfahrung bewährte Aufbewahrungsflüssigkeiten zur Benutzung zu empfehlen. Die in unserer Zeit immer inniger sich zusammenschliessende Vereinigung zwischen Chemie und Mikroskopie zeigt, wie durch Einwirkung gewisser Reagentien oft augenblicklich Veränderungen in den organischen Gebilden vor sich gehen, deren Studium die wichtigsten Aufschlüsse über die Strukturverhältnisse gewährt, und es bilden deshalb schon gegenwärtig Essigsäure, Holzessig, Aetzkali, Jodtinktur u. s. w. nothwendige Requisite eines mikroskopischen Apparates. Es kommt nun für unseren Zweck darauf an, den Kreis dieser mikroskopischen Reagentien zu erweitern und auszumitteln, welche derselben einen stabilen Zustand hervorrufen, so dass sie als Aufbewahrungsflüssigkeiten Anwendung finden könnten. Der Verfasser hegt die Hoffnung, dass einer oder der andere unter den ausgezeichneten Chemikern, welche sich in neuester Zeit der organischen Chemie zugewandt haben, dieses Problem der Beachtung werth finden möge. Da er seine specielleren Erfahrungen noch nicht für reif zur Mittheilung erachten kann, so beschränkt er sich für jetzt auf die Angabe derjenigen Flüssigkeiten, welche sich im Allgemeinen als die geeignetsten zur Aufbewahrung mikroskopischer Präparate erwiesen haben. Er bedient sich für Pflanzenpräparate mit sehr gutem Erfolge einer ziemlich starken Auflösung von reinem Rohrzucker und für animalische Präparate einer gesättigten Arsenikauflösung. Beide

Flüssigkeiten müssen übrigens öfters frisch bereitet werden, da sich nach kurzer Zeit in ihnen beim Zutritt der Luft Hygrocrocis und Infusorien zeigen. Dass alle Unreinigkeiten durch sorgfältiges Filtriren bei der jedesmaligen Anwendung zu entfernen sind, versteht sich von selbst.

Für animalische Präparate ist dem Verfasser neuerdings durch die gütige Mittheilung des Hrn. Dr. med. Krieger hierselbst eine Mischung bekannt gemacht worden, deren sich Hr. Allen Thomson in Edinburgh mit günstigem Erfolge zu ähnlichen Zwecken bedienen soll. Es werden auf ein Quart Wasser genommen natr. muriat. ℥iij, alumin. ℥ij, sublim. hydrarg. corros. gr. IV. Das anzuwendende Kochsalz muss frei von Magnesia sein. Der Verfasser hat noch nicht Gelegenheit gehabt diese Flüssigkeit längere Zeit hindurch zu prüfen. Die wenigen Versuche, die er mit ihr angestellt, sprechen zu ihren Gunsten.

Schliesslich erlaubt sich der Verfasser auf die Vortheile aufmerksam zu machen, welche aus der Anwendung seines Verfahrens zu ziehen wären.

Da auch das sicherste Gedächtniss nicht im Stande ist, die im Bereich der mikroskopischen Untersuchungen gewonnenen Anschauungen festzuhalten, so waren bisher Abbildungen fast das einzige Hilfsmittel zur Aufbewahrung der in diesem Gebiete erlangten Resultate. Aber trotz der Mühe und des Zeitaufwandes, den ihre Herstellung erfordert, können sie nicht als untrügliche Dokumente gelten, da sie durch eine subjektive Auffassung hindurch gegangen sind und Niemand im Stande ist, an einer Abbildung mehr oder richtiger zu sehen, als der Darstellende gesehen hat. Da nun die Aufbewahrung eines mikroskopischen Präparates weit einfacher und leichter ist, als die Abbildung desselben, so wird sich auf diesem Wege häufig die Zeichnung ersparen lassen, und es werden ausserdem sichere Belege für wissenschaftliche Behauptungen gewonnen werden können. Namentlich dürfte es bei Untersuchungen über Entwickelung der organischen Gebilde von besonderem Interesse sein, die aus einander hervorgehenden Stadien übersichtlich neben einander zu haben, um, wo vorangehende Beobachtungen Lücken gelassen haben, diese durch Interpoliren ergänzen zu können.

Ungeachtet es von der höchsten Wichtigkeit beim physiologischen Unterrichte ist, mikroskopische Anschauungen zu geben, werden dergleichen doch meistentheils nur in geringem Masse geboten, indem einerseits selten die erforderliche Anzahl von Instrumenten vorhanden ist, andrerseits aber ein grosser Theil der Zeit auf Herstellung der Präparate während der Vorlesung verwendet wird. Da sich auch die zartesten Objekte in blossem Wasser oder reinem Serum offen stunden- und tagelang halten, und da dem Lernenden nur mustergiltige Präparate vorgelegt werden sollten, so erlaubt sich der Verfasser darauf aufmerksam zu machen, dass es für den Zweck der einmaligen Demonstration hinreicht, nachdem das Präparat in der eben angegebenen Weise zwischen zwei Glasplatten mit Umrandung gebracht ist, diese an einigen Stellen durch schmelzenden Siegellack zu verbinden. Dann sind die Objekte zur Demonstration völlig vorbereitet und können bis zur Benutzung in einem Gefäss mit der angewandten Flüssigkeit aufbewahrt werden. In den meisten Fällen würden indess Präparate einer ein für allemal eingerichteten Sammlung ausreichen, die in so vielfacher Zahl anzulegen wäre, als Mikroskope beim Demonstriren gebraucht werden.

Wie die übrigen auf die Benutzung von Sammlungen hingewiesenen Naturwissensahaften, so dürften auch die mikroskopischen Forschungen, bei ihrer täglich mehr anerkannten Wichtigkeit, für werth erachtet werden, durch öffentliche Sammlungen gefördert zu werden. Der schwierige Weg zur Erlangung von Sicherheit in mikroskopischen Beobachtungen würde für viele Befähigte, denen Gelegenheit und Musse zum autodidaktischen Betriebe dieser Untersuchungen abgeht, geebnet werden, wenn einmal bei den verschiedenen wissenschaftlichen Instituten des Staates mikroskopische Sammlungen angelegt würden, die den bestimmten Zwecken derselben entsprächen, dann aber auch eigene mikroskopische Museen von solchem Umfange errichtet würden, wie es der gegenwärtige Standpunkt der Naturwissenschaften und der Medizin erfordert.

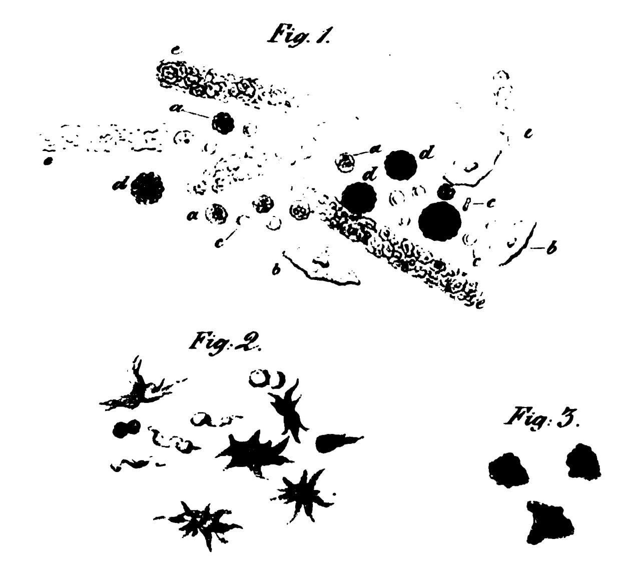
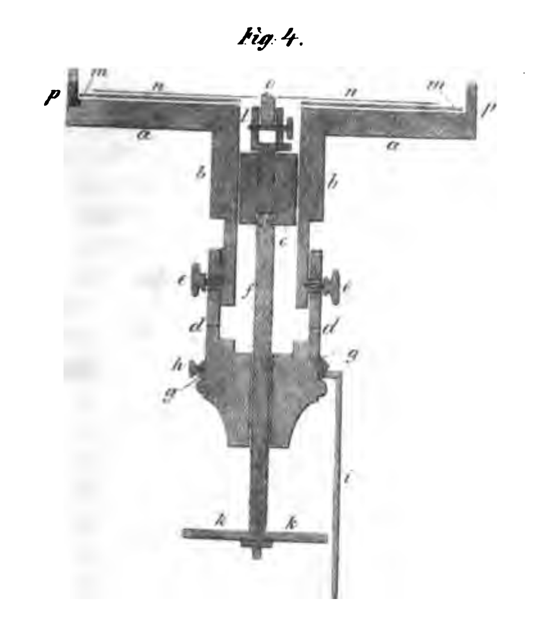



Fig. 2.

Fig. 3.



Von diesen Beiträgen zur Vermittelung der Chemie mit der Medizin erscheint jährlich ein Band von 40 Bogen und einigen Abbildungen in mehreren Lieferungen. Der Preis eines solchen Bandes ist 4 Thlr.




# Beiträge

zur

## physiologischen und pathologischen
## Chemie und Mikroskopie

in

## ihrer Anwendung auf die praktische Medizin

unter

*Mitwirkung der Mitglieder des Vereins für physiologische und pathologische Chemie und anderer Gelehrten*

herausgegeben

von

**Dr. Franz Simon.**
Privat-Docent der Chemie an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

---

Band I. Lieferung 2. Bogen 10—20.

**Berlin 1843.**
Verlag von August Hirschwald.

# Inhaltsanzeige.

| | Seite |
|---|---|
| Ueber die Anwendung des Mikroskopes, von Dr. G. W. Focke. | 141 |
| Ueber die Zusammensetzung einiger Stickstoffverbindungen des thierischen Körpers. | 165 |
| Ueber die Menge der in 24 Stunden von dem Menschen ausgeathmeten Kohlensäure. | 173 |
| Ueber die Zusammensetzung des Blutes einiger Hausthiere im gesunden und kranken Zustande. | 175 |
| Ueber den menschlichen Harn. | 190 |
| Ueber gesunde und kranke Knochen. | 210 |
| Untersuchungen der Knochen der Menschen und Thiere von Freiherrn v. Bibra. | 245 |
| Pathologisch-chemische Untersuchungen v. Franz Simon. | 267 |
| Beiträge zur Materia medica von Franz Simon. | |
| 1. Ueber das chemische Kautel beim Receptverschreiben | 291 |
| 2. Ueber Pilulae ferruginosae Valletii. | 306 |
| 3. Ueber Arzneimittelverfälschungen. | 314 |
| Anzeigen. | 315 |

**Es sind einige Druckfehler stehen geblieben, um deren Verbesserung die verehrten Leser freundlichst gebeten werden.**

Seite 26 Zeile 3 v. o. statt Hähnle lies Henle.
Ebendaselbst - Jüterbock lies Güterbock.
- 52 Zeile 5 v. o. - Forderung lies Förderung.
- 60 - 5 v. u. - Harnsubstanz lies Hornsubstanz.
- 168 - 10 v. u. - ausgetrocknet lies ausgetreten.
- 259 - 4 v. o. - $\dot{Ca}_8\ \dddot{P}^3$ lies $\dot{Ca}_8\ \dddot{\bar{P}}_3$
- 268 Columnentitel statt Pathologische chemische lies Pathologisch-chemische etc.

## Ueber die Anwendung des Mikroskopes.

von

**Dr. Gustav Woldemar Focke**

in Bremen.

---

Der unerschöpflichen Fülle einer so überreichen Natur gegenüber, bekennt der menschliche Geist eben so leicht seine Unvollkommenheit und erkauft durch Aufbieten all seines Scharfsinnes nur deutlicher die Ueberzeugung, dass sein Fuss noch auf den Stufen zur Vorhalle im Tempel des Wissens ruht, als der Einzelne, stets durch neue Beobachtungen oder Combinationen angeregt, bereit ist auf einem für richtig gehaltenen und endlos scheinenden Pfade rastlos weiter zu streben, um erst nach langer und schwerer Müh, aus einem tiefen Wahn erwachend, anzuhalten. Die Aufgabe einer Bearbeitung der gesammten Wissenschaften ist daher längst als zu gross für die Kräfte eines Menschen erkannt, und es suchte sich Jeder eine oder mehrere Reihen von Naturkörpern zur genaueren Beobachtung aus, deren Studium allmählig zu Aufklärungen und Schlüssen führt, welche langsam und sicher grosse Fortschritte im Reiche des Wissens vorbereiten. Eine solche Bearbeitung empfiehlt sich daher schon für die Wissenschaft, welche als solche immer nur ihrer selbst wegen cultivirt werden sollte; um so viel mehr pflegen aber solche Zweige der Wissenschaft zu einer derartigen Prüfung einzuladen, in welchen jede

gewonnene Aufklärung eine Verbesserung und Erleichterung in täglich vorkommenden practischen Anwendungen verspricht, und die Erfahrung zeigt, dass namentlich die letztere Rücksicht manchen Fächern eine grössere Zahl und eifrigere Bearbeiter gewinnt, als andere, obgleich sie in Bezug auf das Gesammtgebiet des menschlichen Wissens interessant und wichtig genug erscheinen, aufzuweisen haben.

Für einen solchen Zweck wird daher mit ungewöhnlicher Sorgfalt Alles hervorgesucht, was nur möglicher Weise in Etwas dazu beitragen kann die Erleichterung der practischen Anwendung herbeizuführen, um darin möglichst bald möglichst weit zu kommen; natürlich entsteht also die Frage, welches Verfahren in jedem Falle möglichst bald möglichst weit zu führen verspricht? und führt auf eine Untersuchung der Mittel, welche überhaupt zur Förderung und Erweiterung unserer Kenntnisse dienen.

Lässt sich nun im Allgemeinen annehmen, dass die bekannten Naturgesetze dadurch gefunden wurden, dass eine Reihe von Beobachtungen oder Experimenten sie als nothwendig voraussetzen liess, und diese Voraussetzung nur durch die Beobachtungen möglich wurden, so folgt daraus, dass für Jeden, welcher irgend einen Zweig des Wissens besonders zu fördern strebt, die Loosung zunächst heissen muss: „Möglichst viele Beobachtungen." Von diesem Grundsatze ausgehend erkennt man jedoch bald, dass in Hinsicht auf das Objekt, welches zur Beobachtung vorliegt, auf die Art der Untersuchung, auf die Befähigung des Experimentators und andere Dinge, eine grosse Verschiedenheit statt findet, welche dem allgemeinen Zwecke: Ermittelung des Wahren, leicht hinderlich werden kann, so wie auch, dass eine sichere Abhilfe gegen solche Uebelstände aufzufinden, dem Menschen nicht gegeben ist, welcher daher angewiesen bleibt auf dem Wege zum Ziele ohne Aussicht es zu erreichen weiter zu streben; durch eine umsichtige Benutzung auf anderem Wege gewonnener Erfahrungen wird es aber immer möglich sein, die Untersuchungen zu verbessern, und möglichst zahlreiche sorgfältige Beobachtungen über die verschiedenartigsten Gegenstände werden nie ohne wesentli-

chen Nutzen für die Wissenschaft bleiben, besonders wenn sie, um ja alles Unrichtige vom Wahren zu sondern, von vielen Beobachtern oft wiederholt werden.

Denn jede Untersuchung beginnt mit der Vergleichung der sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften eines Körpers mit denen anderer, und dieses Material, auf welches unsere Schlüsse gebaut werden sollen, verdanken wir zunächst *unseren Sinnen*, die also durch ihre Unvollkommenheit den *Nutzen der* Untersuchung für die Wissenschaft wesentlich beeinträchtigen müssen. Es ist aber der Grad, in welchem, und die Art, in der ein Sinnesorgan des Menschen durch äussere Einwirkungen erregt wird, nicht nur individuellen Verschiedenheiten unterworfen, indem derselbe äussere Einfluss *bei* verschiedenen Menschen eine der Art und dem Grade nach abweichende Erregung desselben Sinnesorganes herbeizuführen im Stande ist, und die Empfänglichkeit eines und desselben Sinnes desselben Menschen zu verschiedenen *Zeiten* wesentlich verschieden, je nachdem zum Beispiel ein *gleichartiger*, *ein indifferenter* oder ein sehr heterogener Eindruck vorhergegangen ist; sondern es erweisen sich auch alle unsere Sinne zusammengenommen als ein viel zu grobes Material zur Untersuchung der Natur, und auf die erwähnten Verschiedenheiten hat weder unser Wille irgend einen Einfluss, noch wird unser Bewusstsein davon afficirt, so dass also beide Fälle möglicher Weise Täuschungen veranlassen; entweder eine verschiedene Erregung unserer Sinne durch identische Objekte, oder eine mangelhafte Erregung unserer Sinne, welche uns Heterogenes nicht mehr als verschiedenartig erkennen lehrt.

*Ist* nun der Mensch trotz aller erdachten Hilfs- und Sicherungs-*Mittel* nicht im Stande sich dem Einflusse dieser Unvollkommenheiten ganz zu entziehen, so empfiehlt sich um so dringender, als das beste Palliativum, Vervielfältigung der Objekte, der Untersuchungen, der Prüfungsmethoden und der Beobachtungen, und hat dieser Satz bei allen wissenschaftlichen Forschungen Giltigkeit, so verdient er um so mehr da beherzigt zu werden, wo zwei fern und getrennt von einander entstandene und fortgebildete Zweige der

Wissenschaft, noch auf unsicherem Boden fussend, über eine Jahrhundert alte Kluft sich die Hand reichen wollen, wie in der medizinischen Chemie.

Soll nun dieses neu auf den schon so reich belaubten Stamm der medizinischen Wissenschaften gepfropfte Reis durch eine sorgfältige Pflege, welcher diese Blätter vorzugsweise gewidmet sind, zur fruchttragenden Krone ausgebildet werden, und ist es die Aufgabe der medizinischen Chemie Abweichungen in Qualität und Quantität bei den organischen Bestandtheilen des menschlichen Körpers in einem vom normalen abweichenden Zustande aufzufinden und unter sich zu vergleichen, so beruht ihre Entwickelung zunächst auf einer genauen Erforschung und Kenntniss dieses normalen Zustandes und auf zahlreichen, sorgfältigen Untersuchungen vieler Beobachter über Veränderungen, welche in demselben bemerkt werden können; und es lässt sich allerdings erwarten, dass der Fleiss und Eifer Einzelner für diese Sache auch durch das Motiv angespornt wird, dass die Ergebnisse solcher Forschungen in einer direkteren Beziehung mit dem Wohle eines Theiles unserer Nebenmenschen gedacht werden müssen, als bei manchem anderen Zweige der Wissenschaft.

Es ist daher zur Förderung der medizinischen Chemie Alles dasjenige beizutragen, was unsere Kenntnisse über die normale Beschaffenheit der organischen Körper erweitert und eine genauere und ausgebreitetere Untersuchung einer unter bestimmten Umständen davon abweichenden Menge und Zusammensetzung einzelner Bestandtheile derselben giebt, und zu diesem Zwecke muss die Anwendung jedes Mittels versucht werden, wodurch unsere Sinne in den Stand gesetzt werden feinere Unterschiede und genauere Aufschlüsse bei so schwierigen Objekten zu gewinnen, wie diese Körper darbieten.

Unter diesen Hilfsmitteln nimmt dasjenige Instrument, welches unseren edelsten Sinn, das Auge, wesentlich zu unterstützen vermag, mit Recht einen hohen Rang ein, und wenn schon das Auge für sich allein über die sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Objekte unserer Forschungen

mehr Aufschlüsse giebt, als unsre übrigen Sinne zusammengenommen, so wird das Mikroskop für alle Untersuchungen, in denen es Anwendung findet, um so wichtiger, da für keinen anderen Sinn irgend ein Hilfsmittel existirt, welches ihm in seinen Leistungen irgend nahe käme, und dasselbe dem Geübten die Resultate, welche es überhaupt gewähren kann, auf eine bequeme Weise schnell und sicher liefert. Solche Eigenschaften konnten nicht umhin dem Mikroskope, besonders in neuerer Zeit, eine häufigere Anwendung von Gelehrten und Laien zu den verschiedenartigsten Zwecken zu Wege zu bringen, und es ist vielleicht an der Zeit daran zu erinnern, dass das Mikroskop immer nur ein Mittel bleibt die gegebene Unvollkommenheit unseres Auges minder fühlbar zu machen, und dass es als ein solches auf alle Zweige unseres Wissens einen gleichen Einfluss ausüben würde, wenn nicht zufällig oft die Grösse der zu untersuchenden Objekte seine Anwendung überflüssig machte.

Zu der medizinischen Chemie steht das Mikroskop in einer mannigfachen Beziehung, indem es theils zur Erforschung normaler Bestandtheile des thierischen Körpers, theils zur Untersuchung der Produkte von anomalen Zuständen und der dadurch bewirkten Veränderungen vorhandener Theile dient; und wenn oben gezeigt worden ist, dass eine erschöpfende Erkenntniss der Natur durch die Mangelhaftigkeit unserer Organisation behindert ist, und unsere Wahrnehmungen theils zu oberflächlich bleiben, theils uns zu irrigen Vorstellungen verführen und über die wahre Natur der Dinge täuschen, so lässt sich erwarten, dass bei den nur mit Hilfe des Mikroskops zu erkennenden feineren Objekten solche Täuschungen noch leichter vorkommen können, und die Erfahrung hat schon seit lange diese Erwartung im hohem Grade gerechtfertigt; so dass wir Täuschungen, welche dieses Instrument manchen Gelehrten vorgespiegelt hat, als einflussreich auf Ansichten und Systeme in der Geschichte der Wissenschaften verzeichnet finden. Wie sehr hat sich aber seit Erfindung des Mikroskopes die Qualität der Instrumente, die Befähigung der Beobachter und die

Zahl der schon untersüchten Objekte vermehrt! Hätten wir ausser dem, was frühere Beobachter zu viel oder falsch gesehen und beurtheilt haben, auch eine Geschichte dessen, was ihnen entgangen ist, so könnte uns gewiss Nichts besser auf die Nothwendigkeit aufmerksam machen, dass wir nicht nur vorsichtig und oft, sondern auch genau und gründlich untersuchen müssen.

Wie soll aber dieses möglich sein, wenn fernerhin, wie nur zu oft bisher geschehen ist, der Naturforscher in einer gewissen Untersuchung begriffen plötzlich, weil er nicht umhin kann, das Vergrösserungsglas zur Hand nimmt und ohne Weiteres mikroskopische Untersuchungen anstellen will, wozu eine gewisse Summe von Kenntnissen und Fertigkeiten gehört, um in ihren Resultaten gerechte Ansprüche befriedigen zu können. Gewiss findet daher Alles, was die Anwendung des Mikroskopes zu vervielfältigen, zu erleichtern und in ihren Resultaten zu verbessern im Stande ist, mit Recht eine Stelle in diesen Blättern, und es wäre zu wünschen, dass viele geübte und erfahrene Beobachter die Art, wie sie zu ihren Resultaten gelangen, und die Mittel, wodurch sie sich vor Täuschungen behüten, mitzutheilen geneigt wären.

Eine Besprechung dieser Mittel zur Erleichterung und Verbesserung der Anwendung des Mikroskopes heisst uns im Allgemeinen den Beobachter, das Instrument und die Objekte ins Auge fassen, wobei für ersteren und für das Instrument Alles, was überhaupt bei mikroskopischen Untersuchungen zu berücksichtigen ist, hierher gehört, während unter den Objekten nur von den der medizinischen Chemie angehörenden die Rede sein kann.

Der Zweck einer jeden Anwendung des Mikroskopes ist dem Beobachter die feinsten Theile des Objektes in dem gehörig erleuchteten Gesichtsfelde des Instrumentes möglichst scharf und deutlich sichtbar zu machen. Um diesen Zweck erreichen zu können, muss der Beobachter die Einrichtung seines Instrumentes und die Theorie desselben so weit kennen, um Störungen in der Wirkung des Instrumentes zu

erkennen und zu beseitigen, worüber die nöthige Belehrung in:

Charles Chevalier. Des microscopes et de leur usage. Paris 1839. Deutsch von F. S. Kerstein. Quedlinburg 1843.

Dr. Julius Vogel. Anleitung zum Gebrauche des Mikroskopes etc. Leipzig 1841.

zu finden ist. Man muss aber für die Untersuchungen in der medizinischen Chemie mit einem Instrumente ausgerüstet sein, welches eine 400fache Linearvergrösserung bei nicht zu kleinem Gesichtsfelde und möglichst grosser Focaldistanz zulässt, Anforderungen, welchen nur die neueren zusammengesetzten achromatisch-aplanatischen Mikroskope mit combinirten Linsen zu entsprechen im Stande sind.

Bei der fast allein anwendbaren Beleuchtung von unten zur Beobachtung transparenter Gegenstände erschiene dem vor das Ocular gehaltene Auge, wenn kein Objekt unter den *Linsen liegt*, das Gesichtsfeld als eine reine weisse *Scheibe*, deren Entfernung vom Auge etwa 8 Zoll beträgt. Der ungehinderte Durchgang sämmtlicher Lichtstrahlen durch das Instrument hat diese Erscheinung zur Folge und ein transparentes Objekt, welches unter die Linsen gelegt wird, erscheint dadurch im Gesichtsfelde, dass ein Theil dieser Lichtstrahlen aufgefangen, geschwächt oder abgeleitet wird, indem die Theile des Objektes unter sich und mit dem Medium, worin sie liegen, in ihrer lichtbrechenden Kraft verschieden sind. Das Auge des Beobachters muss also in den Stand gesetzt werden diese verschiedenen Eindrücke von Licht und Schatten in mannigfaltigen Abstufungen unterscheiden zu können, und man darf nie vergessen, dass jeder Wahrnehmung im Mikroskope nur diese theilweise Hemmung und Ableitung der Lichtstrahlen zum Grunde liegt, ohne dass dem Auge des Beobachters ein weiteres Urtheil auf direktem Wege möglich gemacht wird; was eben nur durch die Vergleichung der mikroskopischen Objekte unter sich und mit ähnlichen Formen, die wir unter analogen Bedingungen mit unbewaffnetem Auge sehen, geschieht.

Da nun unser Auge dem Grade seiner Erregbarkeit nach

von den Eindrücken der Aussenwelt, denen es begegnete, abhängig ist, und zum Beispiele dasselbe Objekt, wenn wir aus einer absoluten Finsterniss kommen, uns hell und glänzend erscheint, während es dem kurz zuvor in die Sonne getauchten Blicke matt und dunkel erscheint, so wird es für die leichtere Auffassung zarter Schatten und schwacher Lichter immer zweckmässiger sein, das Auge vor den Extremen der Einwirkung des Lichtes ganz zu schützen, und wenn bei mässigen Vergrösserungen das Tageslicht auch kaum störend einwirkt, so wird man bei sehr starken Vergrösserungen von 700fach und darüber, doch immer bei einer Verdunkelung des Zimmers, in welchem man beobachtet, ohne dass diese auf die Erleuchtung des Gesichtsfeldes Einfluss hat, das Bild einzelner Theile des Objektes deutlicher werden sehen.

Ebenso muss das Auge des Beobachters durch das reflectirte Licht des Beleuchtungsspiegels oder das gebrochene der Beleuchtungslinse nicht in seinen Funktionen gestört werden, namentlich kein Thränen desselben, kein Funken- oder Mückesehen etc. eintreten, was natürlich die Beobachtung stören würde; so wie auch überhaupt weder etwas Krankhaftes noch sonst ungewöhnlich Aufregendes oder Deprimirendes den Beobachter an der unbefangenen Perception und ruhigen Deutung des Gesehenen hindern darf.

Hier mag auch noch erwähnt werden, dass die Furcht vor Täuschungen schon lange Vorschriften für mikroskopische Beobachter diktirt hat, durch welche denselben die Zulassung gewisser Umstände als Täuschungen befördernder dringend abgerathen wird. Es sind dieselben aus einem zu weit getriebenen Eifer für die Sache zu einer Zeit, wo die Instrumente noch sehr unvollkommen waren, entstanden und daher ganz unbrauchbar; denn kann es Unzweckmässigeres geben, als wenn man die Vielseitigkeit einer Untersuchung beschränkt und die Objekte nur bei gewissen Beleuchtungsarten, nur in bestimmten Medien und nur innerhalb der Grenzen mässiger Vergrösserungen betrachtet, weil sich unter anderen Umständen ihr Ansehn verändert! Eben dieses veränderte Ansehn muss doch in dem Objekte oder

den Einflüssen, welchen dasselbe ausgesetzt ist, einen Grund haben und um wie viel besser ist es denselben zu erforschen, als ihn zu ignoriren! Ja selbst der direkte Zweck, Täuschungen zu vermeiden, wird viel sicherer erreicht werden, wenn man die Umstände, welche sie am leichtesten herbeiführen können absichtlich in Thätigkeit setzt, und ihren Einfluss auf die Objekte studirt; denn um einen Feind, vor dem ich gewarnt bin, vermeiden zu können, ist es doch mit die erste Bedingung, dass ich ihn kenne. Wie diese Vorschriften daher auch heissen mögen, und welcher Autorität man sie auch verdankt, so kann man mit den jetzigen Instrumenten nichts Besseres thun, als gerade das Gegentheil von dem, was sie vorschreiben.

Ausser den hier erwähnten Umständen, welche den Beobachter, sofern sein Auge ins Ocular sieht, betreffen, hat derselbe noch die Direction des Objektes durch das Gesichtsfeld und die Einstellung des Focus zu reguliren. Für beide Operationen lassen sich keine weiteren Regeln angeben, als dass man sich üben muss, die Bewegungen der Finger ohne Zug und Druck innerhalb der kleinsten Distanzen in seiner Gewalt zu behalten, wozu eine gehörige Unterstützung des Vorderarmes und, so weit es möglich ist, die Ausführung aller Bewegungen nur durch die Finger, ohne dass Hand- oder gar Ellenbogen-Gelenk daran Theil nehmen, am leichtesten in den Stand setzt; nur dürfen die Arme, wie dieses bei verticalen Mikroskopen geschehen könnte, dann nicht zugleich als Stützen des ganzen Körpers dienen. Bei einiger Uebung lässt sich für eine 400fache Vergrösserung sowohl der Focus mit Zahn und Trieb, als auch das Objekt durch Verschieben der Glasplatte, welche es trägt, mit den Fingern nach Wunsch einstellen; für stärkere Vergrösserungen sollte für Beides immer die Bewegung durch eine feine Schraube dienen, weil die Sicherheit der Einstellung durch gröbere Mittel ihre Grenzen findet.

Wie der Beobachter, so muss auch das Instrument an und für sich fehlerfrei, im mechanischen Theile nicht abgenutzt, im optischen rein gehalten sein, um eine genaue Untersuchung zuzulassen, denn um das Objekt scharf und

klar zu sehen, ist es eben so nothwendig, dass die Gläser des Mikroskops ihre richtige Form und Reinheit haben, als dass sie sich genau in der gehörigen Entfernung vom Objekte befinden, und darin unverändert beharren. Ausser diesen bei allen guten Instrumenten durchaus nothwendigen Einrichtungen, giebt es nun eine Menge Unterschiede der Instrumente derselben und verschiedener Optiker, welche nicht sowohl in der Hinsicht, als sie eine Beobachtung überhaupt möglich machen, sondern weil sie dazu beitragen dieselbe schneller, sicherer und bequemer ins Werk richten zu können, hier eine Berücksichtigung verdienen, wobei denn auch namentlich die Desiderate zur Sprache zu bringen sind; unmöglich ist es nur hierbei einen leitenden Faden zu finden, woran sich die so höchst verschiedenen Einrichtungen nach einer übersichtlichen Anordnung an einander reihen liessen.

Von allgemeinerem Einflusse auf die Bequemlichkeit, mit welcher die Beobachtungen angestellt und verfolgt werden können, ist namentlich die Einrichtung des Mikroskopes, je nachdem es vertikal oder horizontal ist. Letztere Einrichtung gewährt so wesentliche Vortheile beim Beobachten, Messen, Zeichnen der Objekte und ist so leicht herzustellen, dass jeder eifrige Untersucher sein Instrument damit versehen sollte, und der Einwurf, als ginge dadurch zu viel Licht verloren, widerlegt sich durch die Erfahrung; denn nur dann kann dieser Umstand von Einfluss sein, wenn unser Auge denselben wahrzunehmen im Stande ist. Kommt aber in das Rohr des Mikroskopes ein Prisma von Glas, welches das Bild des Objektes im rechten Winkel gegen das nun horizontale Ocular lenkt, so wird dadurch die Entfernung des Oculars von der Objektivlinse weiter und die Vergrösserung stärker; bei den so eingerichteten Instrumenten von Schiek in Berlin verhält sich aber dieser Unterschied wie 22 zu 23, was von unserem Auge, selbst wenn die Aufmerksamkeit besonders darauf gerichtet wird, nicht aufgefasst werden kann, so wenig wie der Unterschied in der Lichstärke. Ausserdem sollte an einem bequemen Mikroskope sowohl der Körper, als auch der Objekttisch und

Beleuchtungsspiegel in der Richtung der Sehachse des Instrumentes beweglich sein, was weiter unten zu erläuternde Vortheile gewährt; es kann den Mechanikern aber nicht zum Vorwurfe gemacht werden, dass sie diese Einrichtungen an ihren Mikroskopen so selten anbringen, da die wenigsten Praktiker sie vermissen, und wirklichen Vortheil daraus zu ziehen im Stande sind. Noch wichtiger aber ist bei den stärkeren Vergrösserungen der Durchmesser des Sehfeldes und der Abstand der Linsen vom Objekte, welche Punkte aber nothwendig zu einer Vergleichung der Instrumente verschiedener Mechaniker führen, eine natürlich höchst schwierige Aufgabe; denn nur eine lange Benutzung desselben Instrumentes befähigt zu einem gediegenen Urtheile über dessen Schärfe, Klarheit, Bequemlichkeiten und so weiter, und wem ist es vergönnt viele gute Instrumente gleichzeitig dazu benutzen zu können? Wohl hat sich mir die Gelegenheit geboten früher mit mancherlei guten Instrumenten *Beobachtungen zu* machen, aber leider hatte ich sie nicht *gleichzeitig zu* meiner Disposition und bin daher in meinem Urtheile nicht hinreichemd sicher; da jedoch die Qualität des besseren Mikroskopes der wesentlichsten Hauptsache nach immer durch die Güte der Objekttivlinsen bedingt bleibt, so zog ich es später vor, diese Objektive von verschiedenen Mikroskopen nach einander an dasselbe Instrument zu befestigen, um ihre Güte unter übrigens ganz gleichen Objekten zu prüfen. Auch hier gewann ich freilich, weil die Versuche nicht gleichzeitig neben einander gemacht werden konnten, kein sicheres Urtheil über die Güte *der Linsen*, indessen konnte ich doch für die Vergrösserung, den Durchmesser des Gesichtsfeldes und die Focaldistanz (oder den Abstand der untersten Objektivlinse von dem Objekte) bestimmte Resultate erhalten, welche hierunter, *freilich nur* erst von wenigen Optikern, zusammengestellt sind, wobei ich nur die stärkeren Vergrösserungen ausgewählt habe. Die Linsen wurden bei diesen Versuchen durch einen kleinen Ring an ein grosses Instrument von Schiek befestigt, wo mit dem zwischengesetzten Prisma die Entfernung der Linsen vom Oculare zwischen 11 und 12 Pariser

Zoll betrug; die Vergrösserung wurde gefunden, indem die Theilung eines guten Glas-Mikrometers durch den Sömmeringschen Spiegel gezeichnet und mit einem entsprechenden Maasstabe nachgemessen wurde; der Durchmesser des Sehfeldes ergab sich aus der Zahl der zu übersehenden Theilungsstriche des Mikrometers, und um die Focaldistanz zu finden, drückte ich mit dem Rande der Objektivlinse auf ein Stückchen Modellirwachs, bis der Focus eingestellt war, und mass die Dicke dieses Wachses bei einer schwächeren Vergrösserung nach. Die hier folgenden Angaben sind also keineswegs ganz genau richtig zu nennen, reichen aber für den mit solchen Instrumenten Vertrauten zu einer Vergleichung vollkommen hin und es ist nur zu bedauern, dass ich sie augenblicklich nicht vollständiger geben kann.

| Objektivlinse oder Linsensysteme von | Nro. | Vergrösserung bei 8 Pariser Zoll vom Auge | Durchmesser d. Gesichtsfeldes | Focaldistanz |
|---|---|---|---|---|
| Schiek . . . | 3+4+5 | 180 | $\frac{1}{3}'''$ | $1'''$ |
| desgl. . . . | 4+5+6 | 270 | $\frac{1}{4}'''$ | $\frac{1}{2}'''$ |
| Chevalier . . | 1+2+3 | 330 | $\frac{1}{5}'''$ | $1'''$ |
| desgl. . . . | 2+3+4 | 390 | $\frac{1}{6}'''$ | $\frac{1}{2}'''$ |
| desgl. . . . | 1+2+3+4 | 420 | $\frac{1}{7}'''$ | $\frac{1}{4}'''$ |
| Oberhäuser . | Syst. N. 6 | 330 | $\frac{1}{5}'''$ | $1\frac{1}{2}'''$ |
| desgl. . . . | 8 | 480 | $\frac{1}{7}'''$ | $\frac{1}{8}'''$ |

Bei der stärkeren Vergrösserung durch stärkere Oculare wird das Sehfeld noch viel kleiner, während die Focaldistanz sich wenig ändert, so dass unter obigen Verhältnissen mit Ocular No. 3. und Oberhäusers Systeme No. 8. bei einer

Vergrösserung von 1500 mal, das Sehfeld ,$\frac{1}{8}$''' im Durchmesser hatte, während die Focaldistanz $\frac{1}{5}$''' geblieben war.

Bei dieser Vergleichung fiel mir auf, dass die Objektivlinsen der verschiedenen Optiker dem Gesichtsfelde eine leichte Färbung geben, welche freilich nur zu bemerken ist, wenn man sie schnell hinter einander vertauscht, und so wenig Verschiedenheit darbietet, dass es schwer hält eine *Bezeichnung* dafür zu finden; jedenfalls aber muss die Erscheinung einen Grund haben und diesen zu wissen kann den Optikern nützlich werden; darum wünschte ich andere Beobachter aufmerksam zu machen. Als ich nach einem längern Zwischenraume wieder durch ein Plösslsches Instrument beobachtete, fiel mir eine grünliche Färbung des Sehfeldes auf, die ich später auch an den Feldstechern dieses Optikers wahrzunehmen glaubte und der berühmten vortrefflichen Politur seiner Gläser zuschrieb. Noch jetzt erscheint mir dagegen die Färbung des Sehfeldes bei Schiekschen Objektivlinsen schwach gelblich, bei Chevaliers *bläulich*, *bei* Oberhäusers gelbröthlich; wobei die Verschiedenheit zwischen den beiden letzteren besonders auffallend erscheint. Wird dieser Unterschied durch Glasmasse, Politur, Richtigkeit der Form, oder wodurch sonst bedingt?

Obige Angaben führen nun direkt auf die Frage, welche Combination ist die zweckmässigste? Hier kann es natürlich nur die Absicht sein diese Frage in Bezug auf die medizinische Chemie zu untersuchen.

Zunächst also ist es in Bezug auf die Vergrösserungskraft wünschenswerth eine möglichst starke Vergrösserung, welche durch die Objektivlinsen hervorgebracht wird, abgesehen von der durch stärkere Oculare hervorgebrachten, zur Disposition zu haben.

Der grössere oder geringere Durchmesser des Gesichtsfeldes ist dabei nicht ohne Bedeutung, weil bei der häufig vorkommenden Untersuchung sehr kleiner Körperchen es wichtig ist, wie viel man davon auf einmal übersehen kann. Gesetzt man untersuchte Körperchen von $\frac{1}{30}$''' Durchmesser, welche so dicht gedrängt lägen, dass sie das ganze Sehfeld

bedeckten, so würde nach der obigen Tabelle bei einem Schiekschen Instrumente und 270facher Vergrösserung der Durchmesser des Sehfeldes $\frac{1}{4}'''$ betragen und etwa 192 solche Körperchen zeigen, während das Chevaliersche Mikroskop bei 300facher Vergrösserung und $\frac{1}{6}'''$ Durchmesser des Sehfeldes nur 75 ungefähr zeigen würde. Hier müsste man nun, um bequem beobachten zu können, eine Flüssigkeit zusetzen, welche die einzelnen Körperchen wenigstens um das 4fache ihres Durchmessers von einander entfernte und sähe daher im ersteren Falle 48, im zweiten nur 19 Körperchen. Nun werden aber auch sehr winzige Präparate unter dem Mikroskope gehörig ausgebreitet selten unter 1 Quadratzoll Raum einnehmen und man kann sich ausrechnen, wie vielfach man im letzteren Falle das Präparat, um es ganz zu übersehen, mehr verschieben muss, als im ersteren.

Bei den meisten Objekten, welche die medizinische Chemie liefert und namentlich bei allen mikrochemischen Untersuchungen ist es nothwendig eine Flüssigkeit mit unter die Objektivlinsen zu bringen. Theils um das Objekt durch einen mässigen Druck auszubreiten, theils um der Flüssigkeit zwei parallele Flächen zu geben, welche die Sehachse des Mikroskopes im rechten Winkel schneiden und theils um eine Einwirkung der Flüssigkeit auf die Linsen zu verhüten, muss man ein durchsichtiges Plättchen von Glas oder Glimmer auf das Präparat decken, sobald die Vergrösserung sehr stark wird und die Linsen daher demselben sehr genähert werden müssen. Bei einer Focaldistanz von einer halben Linie hat diese Sache gar keine Schwierigkeit, da man so dünnes Glas haben kann, um noch einen Gegenstand zwischen beide Glasplatten legen zu können, welcher den Druck der oberen auf sehr zarte Objekte verhindert; wird aber die Focaldistanz geringer, so muss man sich entweder eigens dazu sehr dünn geschliffener Glasplättchen bedienen oder des Glimmers.

Die französischen Optiker, namentlich Oberhäuser und Chevalier, geben ihren Instrumenten eine Zahl solcher dünner Glasplättchen bei, welche etwas über einen

Quadratzoll gross und im Durchschnitte $\frac{1}{12}'''$ dick sind. Wie schwierig das Operiren mit solchen Plättchen ist, lässt sich schon daraus abnehmen, dass zum Beispiel bei Oberhäusers Systeme No. 8. und $\frac{1}{8}'''$ Focaldistanz, da dass Plättchen $\frac{1}{12}'''$ dick ist, für das Objekt oder die dasselbe enthaltende Wasserschicht nur $\frac{1}{24}'''$ übrig bleibt, während dieselbe bei Chevaliers vier Linsen zusammen, welche $\frac{1}{7}'''$ Focaldistanz haben, $\frac{1}{17}'''$ dick sein darf. Ausserdem sind diese Gläschen so schwierig zu handhaben, und so äusserst zerbrechlich, dass nur ein sehr vorsichtiges Manöver, welches mühsam und zeitraubend ist, in den Stand setzen kann dasselbe nach einmaligem Gebrauche abgewaschen und getrocknet wieder weglegen zu können. Der leichter zu ersetzende Glimmer hat dagegen einen anderen Nachtheil, weil er biegsam ist, und sich daher durch eine geringe Qualität Flüssigkeit dicht auf eine andere Glasplatte festlegt, wodurch zarte Objekte leicht zerstört werden können.

*Erhellt* nun aus dem Gesagten, dass *ein kleines Sehfeld und eine kurze Focaldistanz* beim Gebrauche des Mikroskopes sehr unbequem und hinderlich ist und lässt sich für medizinische und chemische Zwecke nachweisen, dass eine stärkere Vergrösserung als 300fach selten von grossem Nutzen sein wird, so folgt daraus, dass nicht einem Mikroskope der Vorzug zu geben ist, welches sehr stark vergrössert, sondern demjenigen, welches bei einer mässigen Vergrösserung ein hinreichend grosses Sehfeld und nicht unter $\frac{1}{4}'''$ Focaldistanz hat.

Es sind aber die Objekte, welche für eine medizinisch-chemische Untersuchung dem Mikroskope untergelegt werden könnten, entweder Flüssigkeiten und in ihnen suspendirte Körperchen oder feste organische Massen, und es bedarf jedes einer besonderen Präparation, um für eine hinreichende Vergrösserung deutliche Bilder im Mikroskope zu zeigen, die aber für jedes verschieden sein muss. Im allgemeinen kann man als den Zweck dieser Präparationen bezeichnen: zusammenhängende in ihrer Grösse den Durchmesser des Sehfeldes übertreffende Massen in einer so dünnen Schicht zu liefern, dass sie durchsichtig genug wer-

den, und kleinere je nach ihrer Frequenz zu isoliren oder zusammen zu tragen, und in verschiedene Lagen gegen die Sehachse des Instrumentes zu bringen, oder ebenfalls in dünne Schichten auszubreiten. Zu diesem Zwecke bedarf man einiger besonderen Apparate und Instrumente, über deren zweckmässigste und bequemste Einrichtung noch manche verschiedene Ansichten herrschen.

Bei Flüssigkeiten, in welchen kleine Körperchen enthalten sind, ist die Sache am einfachsten, indem es genügt auf einer reinen fehlerfreien Glasplatte einen Tropfen derselben auszubreiten und ein zweites Glasplättchen darauf zu legen. Dieses zweite Glas ist am zweckmässigsten etwas kleiner als das untere, damit man letzteres verschieben kann, ohne das obere aus seiner Lage zu bringen, und so dünn, dass es die Anwendungen der stärkeren Linsen nicht behindert. Nach vielen Versuchen habe ich als zweckmässigste Form der Objektträger und Deckplatten folgende beibehalten. Die Objektträger sind 1 Zoll breit 2½ Zoll lang und werden aus reinem weissem Spiegelglase geschnitten und an den Rändern abgeschliffen, die Deckplatten sind ¾ Zoll breit und 2 Zoll lang und aus einem dünnen Glase von etwa ⅛''' Dicke gefertigt. Auf diesen Objektträgern ist Raum genug, um mehrere Tropfen oder Präparate neben einander zu legen, und die Deckplatte übt schon durch ihr Gewicht einen mässigen, oft hinreichenden Druck aus; soll auch dieser vermieden werden, so stützt man sie auf dazwischen gelegte Träger, zu welchem Zwecke die Karlsbader Insektennadeln von den feineren Nummern sehr zu empfehlen sind. Sowohl die Objektträger, als auch die Deckplatten muss man dutzendweise vorräthig haben, um nicht während einer Untersuchung durch Reinigen der gebrauchten aufgehalten zu werden.

Es ist bei der Untersuchung von Flüssigkeiten noch zu beachten, dass darin suspendirte Körperchen nach ihrer specifischen Schwere verschiedene Schichten bilden können, weshalb geringere Quantitäten, bevor man die zu untersuchenden Tropfen daraus wählt, durch einander gerührt werden müssen, und bei grösseren, nachdem die Flüssigkeit ruhig

gestanden hat, einige Tropfen von der Oberfläche, aus der Mitte und vom Boden des Gefässes untersucht werden müssen, ob sich auch eine Verschiedenheit darin zeigt. Auch für den Gehalt an Körperchen lässt sich ein Massstab auffinden, wenn man auf Glas oder Glimmer eine in ihrer Feinheit den Durchmesser der zu untersuchenden Körperchen etwa um das Vierfache übertreffende Theilung macht, deren Striche sich in rechten Winkeln schneiden, so dass Quadrate von gleicher Grösse entstehen, dann die Flüssigkeit schüttelt und einen Tropfen davon auf der getheilten Fläche unter schwacher Vergrösserung untersucht; man kann dann zählen, wie viel Körperchen auf 10, 20 oder 100 Quadraten liegen, und dadurch das normale Verhältniss sowohl ermitteln, als auch Abweichungen von demselben nachweisen. Denselben Zweck erreicht man noch bequemer durch einen entsprechend getheilten Mikrometer im Ocular und die nöthige Berechnung des Verhältnisses.

Feste organische Masse bedarf vor der Untersuchung durch das Mikroskop einer mechanischen Zertheilung, indem man sie zerquetscht, schabt, zerschneidet mit dem Messer oder der Scheere, dünne Lamellen davon schleift, und so weiter, bis man Partikelchen erhält, welche an und für sich, oder in einem geeigneten Medium, oder durch Druck zwischen Glasplatten sich in einer hinreichenden Durchsichtigkeit zeigen. Die meisten Präparate dieser Art umgeben sich unter dem Deckplättchen schon mit einem Saume von Flüssigkeit, der aber nur selten hinreicht, oder klar genug ist; in der Regel wird man einige Tropfen Wasser oder einer andern Flüssigkeit zusetzen müssen, was am besten erst unter dem Mikroskope geschieht, damit man den Einfluss derselben auf des Präparat beobachten kann. Das schwierigste Moment bleibt immer die Ausübung eines regulirten Druckes auf das Präparat, welchen man je nach dem Apparatzustande, der Elasticität und Durchsichtigkeit desselben, bald durch blosses Auflegen eines Deckplättchens und allenfalls Andrücken desselben mittelst der Finger, bald durch eigene Apparate, die sogenannten Kompressorien oder Quetscher bewirkt. Das Kompressorium, wie es sein soll, ist

leider noch nicht erfunden und die bisher bekannt gewordenen leiden noch an namhaften Uebelständen. Es wurde schon oben bemerkt, dass nur winzige Präparate unter gehörigem Drucke und mit der nöthigen Quantität Flüssigkeit leicht mehr als einen Quadratzoll auf dem Objectträger einnehmen; wenn daher mikrotomische Quetscher kreisrunde Gläser von 6 Pariser Linien Durchmesser haben, so ist das viel zu klein. Auch dürfen die Gläser nicht über $\frac{1}{4}'''$ dick sein, damit man nöthigenfalls auch die stärksten Vergrösserungen dabei anwenden kann, und die Schrauben, welche den Druck auszuüben bestimmt sind, dürfen weder todten Gang oder eine unsichere stossweise Bewegung haben, noch auch durch ihre Lage und Drehung während des Druckes eine Störung in dem Parallelismus der sich nähernden Glasflächen bedingen, weil sonst bei einer gewissen Entfernung derselben durch Kapillarität die Flüssigkeit gegen einen bestimmten Punkt gezogen wird. Da besonders, wo es darauf ankommt sehr kleine Körper einem Drucke zu unterwerfen, den man reguliren kann, bedarf man des Quetschers am nothwendigsten und gerade in diesem Falle leisten die vorhandenen Instrumente der Art so wenig. Man muss solche kleine Körper zu isoliren suchen, und um sie desto leichter wieder zu finden, in einer geringen Quantität Flüssigkeit auf den Quetscher bringen. Wie oben erwähnt, wird ein solches Präparat, nachdem es zerdrückt ist, selten viel weniger als einen Quadratzoll bedecken, auf diesem zerstreut befindet sich also der zu untersuchende Körper oder die Theile, in welche er zerdrückt worden ist, und weder die vorherige Lage noch die Qualität des Druckes lässt bestimmen, wohin sie gerathen, weshalb sie bei einer schwächeren Vergrösserung wieder aufgesucht werden müssen. Von den 144 Quadratlinien, die ein Zoll liefern würde, bietet aber eine Oeffnung des Quetscher-Ringes von 6''' nur etwa 27 Quadratlinien, und da man nur durch die Mitte der Linsen beobachtet, die stärkeren Vergrösserungen aber noch an der Seite überall anstossen und die Fassung mit der Linse etwa 3''' im Durchmesser hat, wovon $\frac{1}{4}'''$ höchstens auf das Sehfeld gerechnet werden kann, so geht

jederseits vom Durchmesser noch 1''' ab, und die wirklich zu übersehende Fläche, welche man mit Recht wenigstens 1½ bis 2 Quadratzoll gross verlangen dürfte, reducirt sich auf 12 Quadratlinien. Wenn ferner die Gläser im Quetscher dauernd befestigt sind, so leiden sie auch bei vorsichtigem Gebrauche bald durch das Reinigen und werden blind, womit das ganze, theure Instrument unbrauchbar geworden ist; liegen sie dagegen in Falzen, in welchen das obere durch Firniss oder Wachs festgehalten wird, so darf die Entfernung zwischen beiden Platten nur ein gewisses Minimum erreichen und die untere Platte wird durch die entstehende Kapillaranziehung aus ihrem Falze gehoben, zarte Objecte werden zerquetscht und es wird unmöglich in dem Drucke wieder nachzulassen, auf welche Leistung das Instrument doch eingerichtet sein soll. Mängel genug, um ihnen eine baldige Abhilfe zu wünschen.

Der mikroskopische Roller dagegen, ein Instrument, durch welches zwei Glasplatten vermittelst einer Schraube dicht über einander hingeschoben werden können, möchte wohl überflüssig sein und füglich durch die Finger jedes nicht ganz Ungeübten ersetzt werden.

Das mit Hilfe oben beschriebener Einrichtungen unter den geeigneten Verhältnissen auf dem Objekttische placirte Präparat bedarf nun noch einer zweckmässigen Beleuchtung, wozu unter dem Objekttische ein Hohlspiegel angebracht ist, mit welchem man das reflektirte Sonnen-, Tages-, Lampen- oder Kerzenlicht in einem Strahlenkegel gegen die Objektivlinsen wirft. Stellt man ein Mikroskop vor den Fangspiegel eines Sonnenmikroskopes und seine Sonnenlinse, so kann man durch Verschieben desselben die Spitze dieses Strahlenkegels auf verschiedene Punkte in der Sehachse des Instrumentes richten, und wird finden, dass die dem Gesichtsfelde entsprechende Kreisfläche auf der weissen Wand am hellsten erleuchtet ist, wenn man die Spitze jenes Strahlenkegels eben jenseit der Objektivlinsen, zwischen diese und das Sammelglas des Okulars, fallen lässt, und somit alle Lichtstrahlen noch konvergirend in das Instrument gelangen.

Um dasselbe beim gewöhnlichen Gebrauche des Mikroskopes zu erlangen, müsste der Beleuchtungsspiegel in der Richtung der Sehachse beweglich sein, um für die verschiedenen Objcktivlinsen und ihre Kombinationen in der geeigneten Entfernung fixirt werden zu können. Man würde dann auch bei den verschiedenen Beleuchtungsarten immer das Sehfeld, je nach in den Mitteln gegebenen Verhältnissen, möglichst stark zu erleuchten im Stande sein, was die bisherigen Einrichtungen nicht immer zulassen. Für jedes Präparat ist aber eine so helle Beleuchtung keineswegs zulässig, und es muss dieselbe im Gegentheile in den meisten Fällen hinreichend gedämpft werden, um die schwachen Schatten durchsichtiger Objekte wahrnehmbar zu machen. Dazu benutzt man am zweckmässigsten die Blendungen oder Diaphragmen: undurchsichtige Scheiben, welche Löcher von verschiedener Weite haben und mit diesen unter dem Mittelpunkte des Objekttisches bald nur horizontal, mitunter auch vertikal hin und her bewegt werden können. Für letztere sehr zweckmäſsige Einrichtung hat Oberhäuser neuerdings seinen Instrumenten einen besondern Apparat hinzugefügt, wo durch Hilfe eines mit der Hand zu dirigirenden Hebels eine Buchse in einem unter dem Objekttische angebrachten Rohre centrisch auf und ab bewegt werden kann; in diese Buchse werden von oben kleine Röhrchen gesteckt, welche oben, dem Mittelpunkte der Objektivlinsen entsprechend, Oeffnungen von verschiedener Weite, bis zu ganz feinen Löchern, haben, die bis unmittelbar unter den Objektträger gedrückt und auch nun etwa einen Zoll wieder herunter gerückt werden können, und auf diesem Wege also beliebig grosse Portionen des von dem Hohlspiegel ausgehenden Strahlenkegels auffangen und dem Objekte immer nur das mittlere und weniger Seitenlicht zukommen lassen. In dieser Hinsicht liefert der Apparat daher ähnliche Resultate, wie der Beleuchtungsapparat von Dujardin, welcher dem Objekte nur parallele Lichtstrahlen zuführen soll, und die Wirkung auf die Schärfe des Bildes ist in der That sehr erwünscht; aber nun soll man, um die Röhre mit Löchern von ver-

schiedener Weite zu vertauschen, jedesmal das vielleicht erst eben mühsam aufgefundene Objekt wegnehmen, und nachdem eine andere Röhre angesetzt ist, eben so mühsam wieder suchen, und läuft zugleich Gefahr, wenn man den Hebel auch nur etwas zu weit niederdrückt, das Objekt gegen die Linsenfassung zu zerquetschen. Ausserdem ist noch zu beachten, dass für manche Objekte ein schneller Wechsel von Licht und Schatten im Sehfelde höchst instruktiv ist, und diese Blendungen jeder horizontalen Beweglichkeit entbehren.

Die Postulate für eine zweckmässige Einrichtung zur Abdämpfung eines zu starken Lichtes würden bei beweglichem Beleuchtungsspiegel daher sein: eine undurchsichtige Scheibe, deren Durchbohrung man auf jedem Punkte zwischem Hohlspiegel und Objekt jede beliebige Weite geben und horizontal verschieben könnte. Auch eine solche Einrichtung wird hoffentlich bald von den Optikern erfunden werden. Es lässt sich aber das Licht auch noch auf andere Weise dämpfen, *theils* indem man schwach grün oder blau gefärbte Gläser *einzeln* oder mehrere auf einander über die Blendung legt, um zu starkes Sonnen- oder Lampenlicht so zu mässigen, dass es nicht blendet; theils indem man das Licht von der Seite in das Sehfeld wirft, und letztere Einrichtung macht vielleicht eine komplicirte Blendung ganz überflüssig. Man halte einen halbdurchsichtigen Gegenstand zwischen Glasplatten gegen den blauen Himmel oder eine weisse Wolke und betrachte nur feine Theile desselben, zum Beispiel die Maschen feiner Spitzen, Baumwollenfäserchen und dergleichen; dann werden die Lichtstrahlen gerade durch das Objekt gehen und in diesem geschwächt, gebrochen und abgeleitet werden. Nachher halte man hinter dem Objekt in geringer Entfernung einen schwarzen Körper, dann werden die Lichtstrahlen nicht durch das Objekt gehen, sondern von der Seite auffallen und gegen unser Auge reflektirt werden. Im letzteren Falle sieht man die feineren Theile eines halbdurchsichtigen Gegenstandes viel deutlicher, weil dieselben im ersteren Falle zu viel Licht erhielten, welches alle feineren Schatten verschwinden machte. Dasselbe lässt

sich unter dem Mikroskope ganz leicht bewirken, wenn man einen zweiten Hohlspiegel von längerer Brennweite neben das Instrument auf den Tisch setzt und so richtet, dass die Spitze des von ihm ausgehenden Strahlenkegels oben über das Objekt fällt. Die wenigen Versuche, welche ich bei Lampenlicht mit diesem Verfahren erst habe anstellen können, lieferten sehr befriedigende Resultate, und schienen mir den Bildern wenigstens eben so viel Schärfe zu geben, wie **Oberhäusers** komplicirter Hebelapparat.

Die Beleuchtung von unten mit direktem und gebrochenem Lichte und von oben durch Sammellinsen und Hohlspiegel und so weiter, bieten eines Theils keine Schwierigkeiten dar, und sind andern Theils für die Chemie so unwichtig, dass eine weitere Erörterung derselben hier überflüssig erscheint.

Die Bestimmung der wirklichen Grösse eines unter dem Mikroskope beobachteten Körpers kann am leichtesten durch einen gut getheilten Glasmikrometer geschehen und zugleich durch denselben die Vergrösserung des Mikroskopes mit der angeschrobenen Linse oder Linsenkombination und Okular gefunden werden, so wie auch der Durchmesser des Sehfeldes. Zeichnet man den zu messenden Körper und den Mikrometer neben einander bei demselben Abstande des Papiers vom Auge durch die Camera clara, so kann man alle Verhältnisse des gezeichneten Objektes mit dem Zirkel nachmessen, was sehr bequem und schnell zum Ziele führt, da man nur einer einzigen Mikrometertheilung bedarf, die aber so fein ist, dass sie den kleinsten Durchmesser des Sehfeldes nicht übertrifft; zum Beispiel $\frac{1}{30}$'''. Wird die Zeichnung einer solchen Theilung 2 Zoll gross = 24''', so ist die Vergrösserung 720 fach, und ein Theil des daneben gezeichneten Objektes, welcher in der Zeichnung 1 Zoll misst, ist wirklich $\frac{1}{60}$''' gross; 1 Linie in der Zeichnung giebt $\frac{1}{720}$''', und $\frac{1}{2}$''' in der Zeichnung $\frac{1}{1440}$''' in der Wirklichkeit an und so weiter. Andere Bestimmungsmethoden sind übrigens eben so genau und sicher; nur nicht so bequem wie diese: sehr wäre es jedoch zu wünschen, dass die Beobachter sich darin verei-

nigten alle Angaben in Brüchen der Pariser Linien mit dem Zähler 1 zu machen, wie dieses schon oft ausgesprochen und von Manchem auch ausgeführt worden ist.

Um endlich unter dem Mikroskope das Objekt der Einwirkung chemischer Reagentien auszusetzen, bedarf es einiger Vorsichtsmassregeln, um das Instrument selbst gehörig zu schützen und die Einwirkung der Stoffe auf einander langsam und unter den Augen des Beobachters zu veranlassen. Unter den dazu gebrauchten Instrumenten bleibt, da fast alle Reagentien Flüssigkeiten sind, das wichtigste die Pipette, oder in eine feine Spitze ausgezogene Glasröhrchen von ungefähr Federkiel-Dicke, deren oberes Ende offen und so platt ist, dass es durch den aufgelegten Zeigefinger luftdicht gemacht werden kann. In die feine Spitze eines solchen Röhrchens saugt sich, wenn sie vorher durch Wasser angefeuchtet ist, ein Tropfen Flüssigkeit, welcher, indem man in dem oben offnen Ende mit dem Munde hineinbläst, leicht wieder entfernt wird; man kann damit also leicht Tropfen von jeder Grösse auf den Objektträger bringen, oder diese mit den etwa darin enthaltenen Körperchen von demselben wieder aufsaugen; indem man das obere Ende verschliesst, kann man solche Tropfen in jeder beliebigen Tiefe und vom Boden eines Gefässes aus einer Flüssigkeit heraufholen, und wenn man geschickt den Finger bald etwas zu lüften, bald wieder fest anzuschliessen versteht, indem man ihn mehr zur Seite verschiebt als aufhebt, so kann man selbst von verschiedenen Stellen nach einander etwas Flüssigkeit in die Röhre dringen lassen und auf den Objektträger übertragen. Ueberhaupt muss man aber für jedes Präparat die geeignete Quantität Flüssigkeit haben, und sowohl eine Vermehrung wie eine Verminderung geschieht am bequemsten durch die Pipette; ja man kann mit derselben Körperchen, welche mit der Loupe schwer zu unterscheiden sind, aus einem Tropfen unter schwacher Vergrösserung, bis zu 100 fach, nach Belieben herausnehmen, um sie für den Quetscher und so weiter zu isoliren, indem man den Tropfen auf dem Objektträger in einer dünnen Schicht ausbreitet und die Spitze der Pipette dicht über

dem Gegenstand, welchen man zu isoliren wünscht, unter das Mikroskop bringt, welcher dann in dem Augenblicke, wo man die Spitze in die Flüssigkeit taucht, mit dem kleinen Strome in die Pipette dringt. Man kann endlich mit der Pipette jedes Reagens an das Präparat bringen, während man dasselbe beobachtet, wenn man den Tropfen zur Seite unter das Deckplättchen fallen lässt; wo er von selbst an das Präparat dringt und durch Verschiebung des Deckplättchens sich mit der Flüssigkeit, welche das Object umgiebt, vermischen lässt, ohne dass man Gefahr läuft, die Flüssigkeit selbst oder ihre Dämpfe mit den Linsen in Berührung kommen zu sehen.

Die oben ausgesprochenen allgemeinen Grundsätze und die ihnen folgende Erläuterung über die Hilfsmittel, welche uns zu einer mikroskopischen Untersuchung zu Gebote stehen, genügen, wie ich hoffe, die Nothwendigkeit einer vielseitigen Besprechung des Gegenstandes darzuthun. Möchten Viele, und namentlich erfahrene Praktiker, sich dadurch angeregt fühlen, und mich befähigen, um so gründlicher in einem zweiten Artikel die Grundsätze entwickeln zu können, welche bei der Deutung und dem Festhalten des Gesehenen leiten müssen.

---

## Ueber die Zusammensetzung einiger Stickstoffverbindungen des thierischen Körpers.

(Auszüge.)

1) Schleim.

Ueber die elementare Zusammensetzung des Schleims*) hat Dr. G. Kemp Untersuchungen angestellt, (Annal. d. Chemie u. Pharmac. B. 43. Hft. 1.) die von Interesse sind, da wir dadurch eine Vorstellung von der wahrscheinlichen Zusammensetzung dieses Sekretes und seiner Bildung aus dem Albumin bekommen; indessen muss immer wohl dabei ins Auge gefasst werden, dass der Schleim, wie unten bemerkt, ein Gemisch ist. Es wurde zu den Untersuchungen der Schleim der Ochsengallenblase genommen; man liess die Galle ausfliessen, fing die letzte gelatinöse Portion für sich in ein Glas auf, welches ein Gemisch von gleichen Theilen wasserfreien Alkohols und Wassers enthielt; die entleerte Blase wurde der Länge nach aufgeschnitten, der auf der Schleimhaut sitzende Schleim mit einem Messer

*) Der Schleim ist ein zusammengesetztes Sekret aus Schleimkörperchen und Schleimsaft bestehend. Wenn die Schleimkörperchen mit dem Schleimsaft nicht chemisch identisch sind, was nicht wahrscheinlich, so muss die Zusammensetzung des Schleims je nach dem Vorwalten des einen Bestandtheils verschieden sein.

abgestrichen und dem ersteren hinzugefügt. Der mit Alkohol geschüttelte Schleim wurde dann auf einem Filtrum mit Aether behandelt, wodurch Fett und Cholesterin entfernt wurden und endlich so lange mit verdünntem Alkohol gewaschen, bis dieser farblos durchlief und von salpetersaurem Silberoxyd nicht mehr getrübt wurde. Der so behandelte Schleim wurde bei + 100 ° C. getrocknet, wobei die feucht grau gefärbte Masse olivengrün wurde.

Die Elementaranalyse ergab:

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Kohlenstoff | 52,54 | 52,46 | 52,25 |
| Wasserstoff | 7,95 | 7,64 | 7,83 |
| Stickstoff | 14,33 | 14,46 | 14,84 |
| Sauerstoff / Schwefel | 25,18 | 25,44 | 25,18 |

Asche wurde in 2 Bestimmungen 10 ⅕ erhalten.

Wenn man die Zusammensetzung des Schleims mit der des Proteïns vergleicht, so zwar, dass man in beiden gleiche Atome (48) Kohlenstoff annimmt, so lässt sich die Formel des Schleims mit $C_{48}\ H_{78}\ N_{12}\ O_{17}$ ausdrücken, woraus sich dann die procentische Zusammensetzung

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff | 52,84 |
| Wasserstoff | 7,09 |
| Stickstoff | 15,40 |
| Sauerstoff / Schwefel | 24,67 |

berechnet. Beim Vergleichen der Formel des Schleims mit der des Proteïn findet man:

$$\begin{array}{rl} \text{Schleim} = & C_{48}\ H_{78}\ N_{12}\ O_{17} \\ \text{Proteïn} = & \underline{C_{48}\ H_{72}\ N_{12}\ O_{14}} \\ & \quad\ \ H_{6} \qquad O_{3} \end{array}$$

dass Schleim Proteïn ist, zu welchem 3 Atome Wasser getreten sind.

Man hätte dann folgende Reihen:

Proteïn . . . . . $C_{48}\ H_{72}\ N_{12}\ O_{14}$
Proteïn + 2 At. Aq. $C_{48}\ H_{76}\ N_{12}\ O_{16}$ mittl. Arterienhaut
Proteïn + 3 At. Aq. $C_{48}\ H_{78}\ N_{12}\ O_{17}$ Schleim,

in welcher noch das eine Glied, nämlich Proteïn + 1 At. Aq. gefunden werden muss.

Kemp macht auf die nahe Verwandtschaft des Schleims mit der mittleren Arterienhaut hinsichtlich ihrer Zusammensetzung aufmerksam, und bemerkt, dass bei Entzündung von Schleimhäuten, besonders des Darmkanals, der Blase, Harnröhre, nicht selten Stücke einer dichten flockigen Substanz gefunden werden, die der mittleren Arterienhaut gleichen, mit dem Unterschiede, dass keine Fasern darin wahrgenommen werden können. Eben so bieten Bronchialpolypen und Pseudomembrane, bei der Bräune Fälle von der Bildung dichter Massen, wahrscheinlich veränderten Schleims dar, welche die Gestalt der Theile, von denen sie gebildet wurden, beibehalten haben und die eine ansehnliche Elasticität besitzen, obgleich sie wie die mittlere Arterienhaut im Verhältniss zu ihrer Festigkeit nur schwach sind.*)

Kemp schloss den mit Alkohol erhitzten Schleim mit Wasser in eine starke Röhre ein und setzte diesen einer erhöhten Temperatur aus; bei + 120° fing der Schleim an aufzuquellen, bei + 180 bekam die Flüssigkeit eine schwache Färbung, bei + 210 ging die Auflösung rasch von Statten, bei 213 versprang die Röhre. L. Gmelin und Wöhler haben bekanntlich beobachtet, dass coagulirtes Albumin in eine Röhre mit Wasser eingeschlossen und erhitzt sich schon bei 200° löste. Der Schwefelgehalt des Schleims wurde von Kemp nicht bestimmt.

2) Pepsin.

Vogel jun. in München (Journ. de Pharm. et de Chem. Oktbr. 1842.) hat mit dem Pepsin eine Elementaranalyse angestellt. Er stellte das Pepsin auf ähnliche Weise aus der

*) Ich habe einige Mal solche Massen untersucht und fand, dass die aus den Bronchien, aus der Harnröhre, und ebenso die Pseudomembranen beim Croup, eine solche Längefaserung zeigten wie das geronnene Fibrin. Beim anhaltenden Digeriren mit Essigsäure lösten sich die Massen vollständig und wurden durch Blutlaugensalz aus der sauren Lösung gefällt. Es möchte also wohl wahrscheinlich sein, dass diese Massen durch Austreten plastischer sehr fibrinreicher Lymphe entstehen. F. S.

Schleim- und Drüsenhaut von Schweinen dar wie Wassmann; dieselbe wurde zerschnitten mit destillirtem Wasser 24 Stunden in Berührung gelassen, das abgegossene Wasser durch neues ersetzt und hiermit so lange fortgefahren, bis Fäulniss eintrat. Zu der wässrigen Lösung fügte man essigsaures Bleioxyd, wodurch eine Verbindung des Bleisalzes mit Pepsin und Albumin gefällt wurde, die man durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas zersetzte und dann filtrirte. Die erhaltene Lösung enthielt Pepsin und Essigsäure und besass die Kraft, mittelst einer geringen Menge Chlorwasserstoffsäure zu verdauen, im hohen Grade. Die Lösung des Pepsin wurde verdampft und durch Alkohol ein essigsäurehaltiges Pepsin in weissen reichlichen Flocken niedergeschlagen, das seine Essigsäure nur beim anhaltenden Erhitzen im Wasserbade abgiebt. Mit dem auf diese Weise dargestellten Pepsin hat Vogel jun. die Elementaranalyse vorgenommen, nach welcher dasselbe besteht aus:

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff . . | 57,718 |
| Wasserstoff . . | 5,666 |
| Stickstoff . . . | 21,088 |
| Sauerstoff . . | 16,064 |

Diese Zusammenstellung weicht wesentlich von der des Proteïn ab. Entwickelt man die Formeln so, dass sie sich mit der von Liebig für das Proteïn gegebenen vergleichen lässt, indem man 57,718 Kohlenstoff = $C_{48}$ setzt, so erhält man $C_{48}$ $H_{63}$ $N_{16}$ $O_{10}$ und vergleicht man diese Formel mit der des Proteïns $C_{48}$ $H_{72}$ $N_{12}$ $O_{14}$, so müsste man annehmen, dass aus Proteïn, um Pepsin zu bilden, 4 At. Wasser ausgetrocknet und 4 At. Stickstoff zugekommen wären.

3) Proteïn, Glutin und Chondrin, (Annal. d. Chem. u. Pharmacie.)

Schon vor einigen Jahren hat Mulder gezeigt, dass das Proteïn mit Sauerstoff in Verbindung treten kann, und es sind von ihm ein Oxyproteïn, durch Behandeln der Chlorproteïnverbindungen mittelst Ammoniak, dargestellt worden. Die Untersuchungen dieser Verbindungen bestätigten, die von Mulder schon früher aufgestellte Formel für das Proteïn, nämlich $C_{40}$ $H_{62}$ $N_{10}$ $O_{12}$. Schröder hat die Silberverbindung

und die Bleiverbindungen des Proteïntritoxydes behufs der Feststellung des Atomgewichts dieser Verbindung in der neuern Zeit untersucht, und gelangte zu derselben Formel, welche **Mulder** aufgestellt hat, nämlich $C_{40}$ $H_{62}$ $N_{10}$ $O_{15}$ + $H_2O$, so dass sich also auch hieraus wieder die Zusammensetzung des Proteïns, wie sie von **Mulder** angenommen wurde, ergiebt. Dr. v. **Laer** hat nachgewiesen, dass aus dem Horn eine Verbindung des Proteïns mit Sauerstoff erhalten werden kann, welche dem Bioxyde des Proteïns entspricht. Der Stoff, welchen **Bourchardat** aus dem Fibrin erhalten haben wollte und den er Gelatin nennt, (siehe weiter unten) ist nach **Mulders** Mittheilungen weiter nichts, als Proteïntritoxyd; diese Verbindung des Proteïns mit Sauerstoff findet sich nach **Mulder** immer im Blute, durch Sauerstoffaufnahme des Proteïns in den Lungen, daher sie auch im Entzündungsblute, welches mit dem atmosphärischen Sauerstoff in vermehrte Wechselwirkung tritt, in grössrer Menge enthalten ist, und einen Theil der Entzündungshaut des Blutes ausmacht; *dieselbe* Substanz bildet sich in grosser Menge *beim Kochen* von Eiweiss oder Fibrin, unter Zutritt der atmosphärischen Luft. Es ist gar nicht unmöglich, dass noch andere Sauerstoffverbindungen des Proteïns existiren und die Kenntniss von diesen Körpern muss, wie es sich von selbst versteht, für die Erklärung der Lebensprozesse in Folge der Wechselwirkung des Sauerstoffs mit derjenigen Materie, welche den Bildungsstoff für die verschiedenen Organe abgiebt, von der grössten Wichtigkeit sein. **Schröder** und **van Goudoever** haben auch neue Untersuchungen über die Elementarzusammensetzung des Chondrins und *Leims* angestellt, hauptsächlich um zu entscheiden, welche von den für diese den thierischen Körper eigenthümlich angehörenden *Stoffe* gegebenen Formeln oder Ausdrücke (vergl. Seite 60. d. Beitr.) die richtige sei. **Schröder** erhielt bei der *Untersuchung* des Chlorchondrin aus dem ganz farblosen Rippenknorpelleim von Kühen, durch Hindurchleiten eines Stromes Chlorgas durch die wässrige Lösung bereitet, Resultate, welche zu der Formel $C_{32}$ $H_{52}$ $N_8$ $O_{14}$ $Cl_2$ führten, wodurch die von **Mulder** angenommene Formel für

das Chondrin bestätigt wird. Von Goudoever hat Fischleim, der aus seiner wässrigen Lösung durch Alkohol niedergeschlagen wurde, keine wägbare Spur Asche hinterliess und vor dem Verbrennen mehrere Stunden bei + 100, alsdann aber in einem trockenen Luftstrom bei + 120 getrocknet wurde, untersucht; es zeigte sich bei der Bestimmung durch Verbrennen erhaltenen Wassers, dass der von Goudoever in trocknem Luftstrom entwässerte Leim noch eine gewisse Menge Wasser verloren hatte; der Wasserstoffgehalt fiel geringer aus, als nach Scheerer's Untersuchung. Die erhaltenen Resultate bestätigten die von Mulder für den Leim angenommenen Formel $C_{13} H_{20} N_4 O_5$, hiermit stimmen auch die Untersuchungen des chlorigsauern Leims überein, aus welchem Mulder die Formel $4 (C_{13} H_{20} N_4 O_5) + Cl_2 O_3$ entwickelte. Goudoever analysirte den Leim, welcher durch 55stündiges Kochen der von unlöslichen Theilen befreiten Hausenblasengallert in die nicht gelatinirende Modifikation umgewandelt worden war, die verdampfte Leimflüssigkeit gelatinirte nicht und konnte nach dem Trocknen zu einem weissen Pulver gerieben werden, welches sich in Wasser mit Leichtigkeit auflöste. Die Analyse dieser Substanz führte zu dem sehr interessanten Resultate, dass diese Modifikation des Leims der so eben erwähnten chlorigsauren Verbindung entspricht, sie ist nämlich $= 4 (C_{13} H_{20} N_4 O_5) + H_2O$, so dass also der Leim beim andauernden Kochen auf 4 Atom Glutin 1 Aeq. Wasser aufnimmt; der gelatinirende Leim wäre also $= C_{13} H_{20} N_4 O_5$, der nicht gelatinirende $C_{52} H_{82} N_{16} O_{21}$.

4) Fibrin.

Ueber die Zusammensetzung des Fibrins theilt Bourchardat (Comptes Rendus 1842. T. 24. N. 25.) folgende Beobachtung mit. Wenn man das durch Schlagen gewonnene Fibrin oder die von Blutkörperchen und eingeschlossenem Albumin befreite Crusta phlogistica mit dem 3 oder 4fachen Gewicht Wasser bis zur Hälfte gelind einkocht, so erhält man eine Flüssigkeit, die beim Erkalten dick wird oder selbst zu einer Gallerte gesteht; in dieser Flüssigkeit bewirkt vorsichtig hinzugefügte Salpetersäure kaum eine Trü-

bung, Quecksilberchlorid aber und Gerbstofflösung erzeugen sehr starke Fällungen; das Fibrin des Blutes enthält mithin Glutin; die Menge desselben ist variabel, geringer in dem Blute des gesunden Menschen, grösser im Entzündungsblute. (Vergleiche die vorhergehenden Bemerkungen von Mulder.) Ausser dem Gelatin und dem Fett enthält das Fibrin noch zwei andere Substanzen, welche man durch die Einwirkung sehr verdünnter Säuren auf das feuchte Fibrin erhält; wenn man dieses in Wasser legt, welches mit 0,0005 seines Gewichts Salzsäure versetzt ist, so schwillt dasselbe sogleich auf und wandelt sich in eine gelatinöse und ausserordentlich voluminöse Masse um; durch eine länger fortgesetzte Maceration wird der gröste Theil des Fibrins gelöst, aber es bleibt immer noch eine gewisse Menge ungelöst und diese enthält ausser dem Fett noch eine Substanz, welche Bourchardat mit dem Hornstoff (Keratin) für identisch hält und der er den Namen Epidermose beilegt; die Menge derselben ist gering und es hält sehr schwer sie von der schleimigen Flüssigkeit abzuscheiden, in welcher sie sich aufgeschwämmt findet. Diese Flüssigkeit selbst enthält nun eine dem Eiweiss sehr ähnliche Materie, welche Bourchardat Albuminose nennt; die Flüssigkeit wird durch einen Ueberschuss von Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure reichlich gefällt und beim Erhitzen unter Abscheidung leichter Flocken getrübt, wobei aber noch der grösste Theil der Substanz gelöst bleibt, denn beim Verdampfen der Flüssigkeit bleibt ein durchscheinender schwach gefärbter Rückstand; Quecksilberchlorid, Blutlaugensalz und Gerbestoff erzeugen starke Fällungen in dieser säuerlichen Fibrinlösung; in Biot's Polarisationsapparat bewirkte diese Flüssigkeit eine Abweichung nach links; die säuerliche Lösung des Fibrins enthält neben der Albuminose auch noch Gelatin. Andere verdünnte Säuren, wie Milch-, Essig-, Schwefel- und Phosphorsäure, wirken ganz ebenso wie die Salzsäure. Wenn man das aus dem Weizen bereitete Glutin, so wie oben angegeben, mit sehr verdünnter Salzsäure behandelt, so löst es sich nach und nach, und die Lösung verhält sich ganz so wie die säuerliche Lösung der Albuminose; auch bei Behandlung des

Blutserums auf gleiche Weise erhält man dieselbe Flüssigkeit und ebenso bei Behandlung des Käsestoffs aus der Milch.*)

---

*) Ich erhielt bei einem ähnlichen Behandeln des Fibrins ähnliche, aber nicht ganz gleiche Resultate. Fibrin 48 Stunden mit Wasser gekocht giebt an dieses einen Stoff ab, der beim Verdampfen des Wassers nicht gelatinirt, sondern extraktivartig eintrocknet. Nach dem Eintrocknen stellt er eine spröde, gelbliche, im Bruche glänzende Masse dar, die sich in Wasser leicht auflöste und aus der concentrirten Lösung durch Alkohol in weissen Flocken gefällt wurde. Diese Flocken lösten sich leicht in Wasser und in dieser Lösung brachten concentrirte Mineralsäuren schwache Fällungen hervor; stark wurde dieselbe von Gerbsäure, Platinchlorid und Quecksilberchlorid gefällt, aber auch Kaliumeisencyanür bewirkte eine schwache Fällung. Dieser Stoff verhielt sich dem nicht gelatinirenden Leim ähnlich, dem eine geringe Menge einer Proteïnverbinduung beigemischt war. Da ich das Kochen zu verschiedenen Malen unterbrochen und die jedesmal gewonnenen Flüssigkeiten verdampft hatte, so konnte sich nicht ein etwa gelatinirender Leim in nicht gelatinirenden durch zu langes Kochen umgewandelt haben. Beim Digeriren von frischem, feuchtem, ausgewaschenem Fibrin mit sehr verdünnter Salzsäure erhielt ich nach einigen Tagen eine Flüssigkeit, die stark auf Albumin reagirte, aber nicht beim Kochen gerann. Concentrirte Säuren, verdünnte schwache Alkalien, Metallsalze, Kaliumeisencyanür bewirkten Niederschläge oder Trübungen. Was sich vom Fibrin nicht gelöst hatte, (Bourchardats Epidermose) hatte Aehnlichkeit mit dem Keratin. Es löste sich nur schwierig in heisser Salzsäure, färbte diese aber blau. In Kalilauge löste es sich auch erst nach längerem Digeriren, aus der Kalilösung wurde es durch Salzsäure gefällt und dann im Ueberschuss von Salzsäure leichter gelöst, als der nicht mit Kali behandelte Stoff; in dieser Lösung brachte Kaliumeisencyanür kaum eine Trübung, Gerbsäure aber eine starke Fällung hervor.

## Ueber die Menge der in 24 Stunden von dem Menschen ausgeathmeten Kohlensäure.

(Auszug aus den Annalen für Chemie und Pharmacie.)

---

Scharling hat sehr wichtige Untersuchungen über die Menge der in 24 Stunden ausgeathmeten Kohlensäure angestellt.*) Aus den erhaltenen Resultaten berechnet derselbe, dass ein 35jähriger Mann von 131 (dänisch) Pfund in 24

*) Untersuchungen dieser Art, so sehr wichtig sie für Physiologie und Pathologie sind, finden in der Wahl zweckmässiger Apparate zum Auffangen der ausgeathmeten Luft, welche Apparate weder die Person, mit welcher man experimentirt, geniren noch das Athmenholen erschweren dürfen, das grösste Hinderniss; Scharling hat dies, wie ich glaube, sehr zweckmässig überwunden. Die Personen, mit welchen die Versuche angestellt wurden, begaben sich in einen hölzernen Kasten von etwa 30 Kubikfuss Inhalt, dessen Fugen sehr genau verklebt waren, dessen Deckel aufgeschraubt und ebenfalls durch Kitt vor dem Eindringen der Luft geschützt wurde; in dem obern Theil des Kastens waren 3 Röhren eingepasst, welche erst in Flaschen mit Schwefelsäure gingen, sodann in Flaschen mit kaustischem Kali, in der Schwefelsäure wurde die Feuchtigkeit, von der kaustischen Kalilauge die Kohlensäure zurückgehalten; in der untern Seite des Kastens war von aussen Liebig's Kaliapparat durch ein Loch mit dem innern Raum in Verbindung gesetzt; die Luftcirkulation in dem Kasten wurde durch ein Stückfass voll Wasser hervorgebracht und das Ausströmen des Wassers gehörig regulirt; es wurde unmittelbar vor und nach dem Versuch die Menge der Kohlensäure im Kasten selbst bestimmt; die Temperatur wurde mit 2 Thermometern beobachtet; meistentheils blieben die Personen 1 Stunde in dem Kasten, bisweilen aber auch kürzere Zeit.

Stunden 14 Loth 171 Gran Kohlensäure ausathmet; ein 16jähriger junger Mann von 115½ Pfd. athmet in gleicher Zeit 15 Loth 1 Gran Kohlensäure aus; ein 28jähriger Gardesoldat von 164 Pfd. athmet 16 Loth 17 Gran aus; eine 19jährige Dienstmagd von 111½ Pfd. athmet 11 Loth 29 Gran aus; ein 9½jähriger Knabe von 44 Pfd. athmet 8 Loth 222 Gran aus; ein 10jähriges Mädchen von 46 Pfd. athmet 5 Loth 92 Gran aus. Das Maximum der ausgeathmeten Kohlensäure findet nach der Hauptmahlzeit statt, das Minimum in der Nacht; Hunger und Ruhe vermindern, Sättigung und Bewegung vermehren die Menge der Kohlensäure. Das Verhältniss der in der Nacht zu der am Tage ausgeathmeten Kohlensäure stellt Scharling wie 1 : 1,237 fest. Das Mittel des grössten Minimum zum Maximum der ausgeathmeten Kohlensäure verhält sich zu 1,616. Berechnet man nach dem Gewichte der Personen die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure, so ergiebt sich, dass Kinder verhältnissmässig mehr Kohlensäure als Erwachsene ausathmen. Männliche Personen athmen mehr Kohlenstoff aus als weibliche. Zu verschiedenen Tageszeiten athmet der Mensch verschiedene Mengen Kohlensäure aus, vorzüglich scheint dies von der ungleichmässigen Bewegung des Blutes abzuhängen; in einzelnen Fällen des Unwohlseins athmet der Mensch weniger Kohlensäure aus als im gesunden Zustande.

Auch von Andral und Gavarret sind Untersuchungen über die ausgeathmete Kohlensäure angestellt worden. Diese Forscher haben, wie ich glaube, die Bedingungen, Resultate, welche von dem Einfluss des Experimentes unabhängig sind, zu erhalten, weniger als Scharling erfüllt. Sie liessen durch eine eigenthümlich vorgerichtete Gesichtsmaske athmen; die ausgeathmete Luft wurde unmittelbar in Recipienten zur Analyse geführt. Die Resultate sind folgende: die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure ist verschieden nach Alter, Geschlecht, Konstitution. Mann und Weib unterscheidet sich in den verschiedensten Lebensepochen durch verschiedene Mengen ausgeathmeter Kohlensäure. Beim Mann nimmt die Menge der Kohlensäure mit dem zunehmenden Alter bis zum 30ten Jahre zu; von da nimmt sie ab, bis sie

im Alter auf eine Menge, gleich der im 10ten Lebensjahre zurückkommt. Beim Weibe findet bis zur Pubertät ein gleiches Verhältniss statt; mit der Menstruation hört die Zunahme der Kohlensäure auf. Bei Unterdrückung des Menses steigt die Menge der Kohlensäure. Im höheren Alter nimmt sie wie beim Manne ab.

---

## Ueber die Zusammensetzung des Blutes einiger Haus-Thiere im gesunden und kranken Zustande

von

**Andral, Gavarret, Delafond und Nasse.**

(Auszug mit einigen Bemerkungen des Redakteurs.)

---

Andral und Gavarret haben früher, wie bekannt, *eine grosse* Reihe von Untersuchungen mit dem Blute des Menschen in Krankheiten angestellt, deren hauptsächlichste Resultate sich in dem II. Theile von Simons mediz. Chem. befinden; sie haben nun später in Verbindung mit Delafond (Annal. de Chem. et de Phys. T. v. Juill. 1842.) das Blut einiger Hausthiere zum Gegenstand der Untersuchung gemacht und nach ihren Angaben 222 Untersuchungen mit dem Blute von 155 Thieren angestellt, so zwar, dass 41mal das Blut von Hunden, 31mal das von Pferden, 110mal das der Schaafe, 2mal das Blut der Ziegen, 23mal das der Ochsen und Kühe und 7mal das Blut von Schweinen untersucht worden ist.

Es sollen hier zunächst, um eine Ansicht von der Mischung des Blutes der verschiedenen Thierraçen zu geben, die *Maxima*, Minima und die Mittel aus den grösseren Reihen von Untersuchungen mitgetheilt werden, wobei jedoch noch einmal auf die Methode hingewiesen wird, deren sich A. und G. bedienten und deren Kritik sich ebenfalls im II. Bd. von Simons Chemie befindet.

Aus den Untersuchungen mit dem Blute von 17 Pferden ergab sich:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel . | 4,0 | Fib. | 102,9 | Blutkörp. | 82,6 | Serumrückst. | 810,5 | Wass. |
| Maximum | 5,0 | „ | 112,1 | „ | 91,0 | „ | 833,3 | „ |
| Minimum | 3,0 | „ | 81,5 | „ | 74,6 | „ | 795,7 | „ |

Aus den Untersuchungen mit dem Blute von 14 Stück Rindvieh ergab sich:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel . | 3,7 | Fib. | 99,7 | Blutkörp. | 86,3 | Serumrückst. | 810,3 | W. |
| Maximum | 4,4 | „ | 117,1 | „ | 63,6 | „ | 824,9 | „ |
| Minimum | 3,0 | „ | 85,1 | „ | 82,9 | „ | 799,0 | „ |

Die Mittel aus dem Blute von 6 Zuchochsen (1.) und von 6 Milchkühen (2.) differiren nicht wesentlich von einander, wie nachfolgende Zahlenwerthe zeigen:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. . | 3,6 | Fib. | 97,4 | Blutkörp. | 85,8 | Serumrückst. | 813,2 | W. |
| 2. . | 3,8 | „ | 101,9 | „ | 86,8 | „ | 807,5 | „ |

Aus den Untersuchungen mit dem Blute von 6 Schweinen englischer Race ergab sich:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel . | 4,6 | Fib. | 105,7 | Blutkörp. | 80,1 | Serumrückst. | 809,6 | W. |
| Maximum | 5,0 | „ | 120,6 | „ | 88,7 | „ | 816,9 | „ |
| Minimum | 4,1 | „ | 92,1 | „ | 73,6 | „ | 793,9 | „ |

Das Blut von 2 Ziegen ergab:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel . | 3,2 | Fib. | 101,4 | Blutkörp. | 91,4 | „ | 804,0 | „ |
| Maximum | 3,5 | „ | 105,7 | „ | 92,0 | „ | 809,2 | „ |
| Minimum | 2,6 | „ | 97,2 | „ | 90,8 | „ | 798,8 | „ |

Verschiedene Racen von Schaafen gaben wenig abweichende Resultate in der Mischung ihres Blutes. Von 19 Schaafen von der Race Rambouillet ergab sich ein

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel . | 3,1 | Fib. | 98,1 | Blutkörp. | 83,5 | Serumrückst. | 815,3 | W. |
| Maximum | 3,8 | „ | 109,6 | „ | 96,6 | „ | 830,3 | „ |
| Minimum | 2,6 | „ | 82,5 | „ | 74,7 | „ | 808,7 | „ |

Von 11 Schaafen, gekreuzt, der Race Naz-Rambouillet wurden erhalten.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel . | 2,8 | Fib. | 106,1 | Blutkörp. | 80,3 | Serumrückst. | 810,8 | W. |
| Maximum | 3,4 | „ | 123,4 | „ | 87,7 | „ | 827,2 | „ |
| Minimum | 2,3 | „ | 94,6 | „ | 74,7 | „ | 789,8 | „ |

Aus sämmtlichen 30 ergab sich ein

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel von | 3,0 | Fib. | 101,1 | Blutkörp. | 82,4 | Serumrückst. | 813,5 | W. |

Das Blut der Widder, (1.) scheint von dem der Schaafe

(2.) fast gar nicht abzuweichen, wie nachstehende 2 Mittel zeigen:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | . 3,1 Fib. | 99,9 Blutkörp. | 82,9 Serumrückst. | 814,1 | W. |
| 2. | . 3,0 „ | 101,4 „ | 82,3 „ | 813,3 | „ |

Abweichender hiervon zeigt sich das Blut der Schaafe englischer Race, man erhält von 13 Thieren:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mittel | . 2,6 Fib. | 95,0 Blutkörp. | 92,4 Serumrückst. | 810,0 | W. |
| Maximum | 3,3 „ | 110,4 „ | 97,0 „ | 822,1 | „ |
| Minimum | 2,0 „ | 83,8 „ | 82,6 „ | 795,3 | „ |

Auch finden sich hier in der Mischung des Blutes der Widder (1.) und der Schaafe (2.) grössere Unterschiede, wie bei den Merinoschaafen, und zwar:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | . 3,0 Fib. | 92,6 Blutkörp. | 94,0 Serumrücks. | 810,4 | W. |
| 2. | . 2,6 „ | 95,7 „ | 91,9 „ | 809,8 | „ |

Aus dem Blute von 16 Hunden erhält man:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mittel | . 2,1 Fib. | 148,3 Blutkörp. | 75,5 Serumrückst. | 774,1 | W. |
| Maximum | 3,5 „ | 176,6 „ | 88,7 „ | 795,5 | „ |
| Minimum | 1,6 „ | 127,3 „ | 60,9 „ | 744,6 | „ |

Das Blut kurz vor dem Werfen der trächtigen Thiere unterscheidet sich von dem Blute nach dem Werfen:

| | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | W. |
|---|---|---|---|---|
| 4jähr. Schaaf 36 St. v. d. Werfen | 2,3 | 95,0 | 81,7 | 821,0 |
| „ „ 66 „ n. d. „ | 3,0 | 106,2 | 78,2 | 812,6 |
| 9jähr. „ 24 „ v. d. „ | 2,9 | 92,9 | 84,5 | 819,7 |
| „ „ 72 „ n. d. „ | 3,5 | 102,6 | 86,3 | 807,6 |
| 8jähr. Kuh 5 T. v. d. „ | 3,7 | 90,9 | 75,2 | 830,2 |
| „ „ 48 St. n. d. „ | 5,1 | 98,8 | 73,7 | 822,4 |

Das Blut der Lämmer weicht bedeutend ab von dem Blute der Mutterschaafe, wie folgende Verhältnisse zeigen:

| | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | W. |
|---|---|---|---|---|
| Männliches Lamm von 3 St. | 1,9 | 108,6 | 63,3 | 826,2 |
| „ „ „ 24 „ | 1,9 | 117,0 | 74,2 | 806,9 |
| „ „ „ 48 „ | 2,5 | 103,3 | 80,7 | 813,5 |
| „ „ „ 96 „ | 3,0 | 109,1 | 68,6 | 819,3 |

Wie folgende Zusammenstellung der Mittel-, Maximum- und Minimumwerthe zeigen, ist das Blut der Thiere verschiedener Racen ziemlich abweichend von einander zusammengesetzt und es ist nothwendig auf diese verschiedene

Mischung Rücksicht zu nehmen, besonders wenn man die Blutmischung in gewissen pathologischen Zuständen verschiedener Thiere unter einander oder auch die der Thiere mit der des Menschen vergleichen und daraus richtige Schlüsse ziehen will. Das Fibrin aus dem Blute dieser verschiedenen Thiere differirt im Mittel zwischen 2,1 und 4,6 p. Mille, so dass also die normale Menge des Fibrins im Menschenblute grösser ist, als die einiger Thierraçen, und geringer als wie bei andern Thieren gefunden wird. Bei den Schweinen wurde die grösste Menge des Fibrins beobachtet, nämlich ein Maximum von 5,0 und ein Minimum von 4,1. Diese Thiere von der englischen Raçe waren zwischen 2 und 6 Monat und hatten seit einer gewissen Zeit nur Pferdefleisch gefressen. Ein Mutterschwein von 2 Jahren, sehr fett, ebenfalls von englischer Raçe, jedoch allein mit Vegetabilien ernährt, gab dagegen nur 4,0 Fibrin. Nach den Schweinen enthält das Blut der Pferde das meiste Fibrin, das Mittel beträgt bei diesen Thieren 4,0, es wird ein Maximum von 5,0 und ein Minimum von 3,0 beobachtet; nach den Pferden folgt das Rindvieh, in deren Blute sich 3,7, ein Maximum von 4,4 und ein Minimum von 3,0 an Fibrin vorfand; in dem Blute des Stieres zeigte sich keine grössere Menge Fibrin, als in dem Blute der Kühe und Ochsen; das Blut der Merinoschaafe enthält im Mittel ebenso viel Fibrin, als das des Menschen, nämlich 3,0; in dem Blute der Schaafe von englischer Raçe war eine geringere Menge Fibrin enthalten. Die geringste Menge Fibrin wird bei den Hunden beobachtet. Das Mittel stieg nicht über 2,1, das Maximum erreicht nicht 3,5, das Minimum wird mit 1,6 angegeben; die geringste Menge Fibrin fand man da, wo eine ausschliesslich animalische Fütterung beobachtet wurde. Es scheint nach den Beobachtungen, dass jede Thiergattung eine bestimmte Quantität Fibrin in seinem Blute enthalte. In Bezug zu den Blutkörperchen zeigt sich auch hier ein Gegensatz zum Fibrin; das Blut der Thiere, welches die grösste Menge Fibrin enthält, enthält die geringste Menge Blutkörperchen und so umgekehrt; man fand bei den Schweinen im Mittel 105,7 Blutkörperchen, bei den Zugpferden ein Mittel von

104,5; bei den Postpferden ein Mittel von 101,1; bei den Merinoschaafen ein ebenso grosses Mittel; bei den Schaafen englischer Raçe ein Mittel von 95,0; bei den Kühen ein Mittel von 101,9; bei den Ochsen von 97,4. Es ergiebt sich aus den speziellen Untersuchungen, dass die Menge des Fibrins nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit der geringeren oder grösseren Stärke der Thiere steht. Von Einfluss auf die Menge des Fibrins scheint indessen das Kreuzen gewisser Schaafraçen zu sein; bei den Lämmern zeigt sich aber ein mehr unabhängiges Verhältniss zwischen Fibrin und Blutkörperchen; von den ersten Stunden bis zu 24 Stunden nach der Geburt bleibt das Verhältniss des Fibrins zu den Blutkörperchen ein ziemlich gleiches; hierauf vermehrte sich das Fibrin, ohne dass sich die Blutkörperchen in gleichem Grade vermindern. Das Blut von trächtigen Thieren ist kurz vor dem Werfen und kurz nach dem Werfen, zur Zeit des Milchfiebers, verschieden zusammengesetzt, so zwar, dass in der erstgenannten Periode das Fibrin ein Minimum, in der zweitgenannten ein Maximum ausmacht. *Die Menge* des festen Serumrückstandes schwankt zwischen 75,5 u. 92,4; im Blute der Hunde findet sich die erstere Zahl; das Blut der Schweine, Ochsen, Merinoschaafe enthält zwischen 80,0 und 86,0; das Blut der englischen Schaafe 92,0.

Das Blut erkrankter Thiere wurde vorzugsweis von Schaafen untersucht und zwar waren es meistentheils die mit der sogenannten Cachexie aqueuse behafteten Thiere. Von den mitgetheilten Analysen wird es genügen nur einige anzuführen; nachfolgende Untersuchungen wurden mit solchen Schaafen, bei welchen die Hydrämie ohne andere Komplikation bestand, vorgenommen.

| | | | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | Wass. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hammel v. 5 Jah. | 1. | Venäsect. | 3,1 | 44,8 | 52,7 | 899,4 |
| " " " " | 2. | " | 3,0 | 42,2 | 50,9 | 903,9 |
| " " 6 " | 1. | " | 3,5 | 46,7 | 69,5 | 880,3 |
| " " " " | 2. | " | 3,5 | 46,6 | 70,7 | 879,2 |
| " " " " | 1. | " | 2,8 | 49,1 | 59,1 | 889,0 |
| " " " " | 2. | " | 2,6 | 42,4 | 55,9 | 899,1 |
| " " " " | 3. | " | 2,9 | 40,1 | 58,1 | 898,1 |

| | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | Wass. |
|---|---|---|---|---|
| Hammel v. 6 Jah. 4. Venäsect. | 2,8 | 67,7 | 66,6 | 862,9 |
| „ „ 5 „ 1. „ | 2,4 | 39,4 | 63,4 | 894,8 |
| „ „ „ „ 2. „ | 2,3 | 33,3 | 55,8 | 908,6 |
| „ „ „ „ 3. „ | 3,0 | 29,3 | 52,1 | 915,6 |
| „ „ „ „ 4. „ | 3,0 | 14,2 | 51,9 | 930,9 |

Der Hammel, mit dessen Blute die letzten Untersuchungen angestellt worden sind, verendete kurz nach der 4. Untersuchung aus Schwäche. Anders verhält sich das Blut der an Hydrämie leidenden Hammel, mit welcher Krankheit zugleich ein entzündliches Leiden verbunden ist, wie nachfolgende Untersuchungen zeigen:

| | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | Wass. |
|---|---|---|---|---|
| 6jähr. Hammel 1. Venäsect. | 9,6 | 32,9 | 79,1 | 878,4 |
| „ „ 2. „ | 6,4 | 30,0 | 78,6 | 885,0 |
| 4jähr. „ 1. „ | 12,6 | 39,5 | 94,1 | 853,8 |
| „ „ 2. „ | 10,4 | 34,2 | 89,1 | 866,3 |
| „ „ 3. „ | 8,7 | 25,3 | 92,3 | 873,7 |
| 4jähr. „ 1. „ | 5,7 | 60,1 | 99,1 | 835,1 |
| „ „ 2. „ | 4,3 | 54,6 | 95,9 | 845,2 |

Bei dem ersten Thiere hatte sich zur Hydrämie Pneumonie und Lungenabscess gesellt; bei dem zweiten akute Hepatitis und Peritonitis; bei dem dritten akute Bronchitis. Noch sind folgende Untersuchungen bei Schaafen mit verschiedenen Krankheiten angestellt worden:

| | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | Wass. |
|---|---|---|---|---|
| 6jäh. Hammel m. akuter Bronchitis | 5,2 | 61,0 | 109,4 | 824,4 |
| 2jäh. Widder m. erweicht. Tuberkeln | 4,4 | 88,8 | 101,8 | 805,0 |
| 6jäh. H. m. tuberkulös. Lungenabscess | 6,2 | 64,5 | 106,7 | 822,6 |
| 1jäh. Widder m. akuter Enteritis | 6,0 | 100,7 | 96,6 | 796,7 |
| 4jäh. Schaaf m. akuter Metritis | 6,3 | 100,4 | 85,4 | 807,9 |
| 4jäh. H. m. chron. Peritonitis 1. Venäs. | 3,3 | 63,2 | 57,6 | 875,9 |
| „ „ „ „ „ 2. „ | 3,2 | 58,8 | 52,2 | 885,8 |
| „ „ „ „ „ 3. „ | 3,1 | 52,8 | 52,6 | 891,5 |

Die Verf. bemerken in Bezug zu diesen Untersuchungen mit dem Blute kranker Thiere, dass sie zu ganz ähnlichen Resultaten gekommen sind, welche sie beim Menschen erhielten. Wenn ein entzündlicher Prozess den thierischen

Organismus befällt, so ist stets eine krankhafte Vermehrung des Faserstoffs die Folge; um indessen zu beurtheilen, ob das Fibrin krankhaft vermehrt sei oder nicht, ist es nothwendig, dass man die mittlere Menge des Fibrins in dem Blute der Thiergattung kenne; denn was bei dem Thiere der einen Gattung bereits krankhafte Vermehrung ist, kann bei dem Thiere der anderen Gattung vielleicht nur eine normale Fibrinmenge genannt werden; bei den Thieren, deren Blut eine grössere Menge Fibrin als das des Menschen enthält, steigt auch die krankhafte Vermehrung viel höher als beim Menschen; so fanden die Beobachter in dem Blute einer 8jährigen, mit Entzündung der Respirationswerkzeuge befallenen Kuh 13,0 Fibrin; bei den Hunden, welche in einen anämischen Zustand versetzt waren, verminderten sich die Blutkörperchen von ihrem Normalmittel 148 bis auf 104 und selbst bis auf 83; bei den mit Entzündung behafteten Hammeln wurde stets eine wesentliche Vermehrung des Fibrins beobachtet. Unter den Krankheiten der Schaafe war es besonders die sogenannte Cachexie aqueuse oder Fäule, welche die Aufmerksamkeit des Verf. fesselte. Die Erscheinungen, welche sich bei den erkrankten Thieren zeigten, waren besonders ausserordentliche Schwäche, Farblosigkeit der Schleimhäute, sehr häufig seröse Infiltration der Conjunctiva und des Hautzellgewebes der Füsse; Albumin konnte in dem Harne nicht gefunden werden. Aus den mitgetheilten Untersuchungen, deren die Verf. 27 an 11 Hammeln angestellt haben, ersieht man, dass das Fibrin sich wenig verändert hat; dahingegen sind die Blutkörperchen auffallend vermindert, von 78, dem normalen Mittel, fallen sie auf 40, 25, selbst 14; ebenso ist der feste Rückstand des Serums vermindert, wodurch sich die Hydrämie der Schaafe von der Chlorose des Menschen unterscheidet; dass hiermit eine bedeutende Vermehrung des Wassers zusammenhängt, versteht sich von selbst. Die grosse Verminderung des Albumins im Blute liess die Beobachter vermuthen, dass sie Albumin im Harne finden würden, was sich indessen nicht bestätigte; die Quantität des Fibrins variirte nicht wesentlich, denn man fand, dass bei dem Thiere, dessen Blut nur 14 Blutkörperchen enthielt, doch 3 Fibrin zugegen waren; die-

ser eigenthümliche Zustand im Blute ging stets Hand in Hand mit einer übergrossen Schwäche der Thiere; bei einer zweckmässigen Ernährung, trockner und warmer Luft verbesserte sich der Zustand wesentlich; in einem Fall vermehrten sich die Blutkörperchen von 49 auf 64. 14 Blutentziehungen wurden an Hammeln vorgenommen, welche neben der Hydrämie auch von entzündlichen Leiden befallen waren; überall zeigte sich sogleich in der Vermehrung des Fibrins der entzündliche Zustand; dasselbe stieg in dem einen Fall, wo Hepatitis mit Peritonitis zugegen war, selbst bis auf 12,6, ebenso zeigten sich auch die Blutkörperchen in geringer Menge; auch bei den Thieren fanden die Beobachter, dass in entzündlichen Leiden mit den vermehrten Venäsectionen sich auch das Fibrin vermehrt und in demselben Grade die Blutkörperchen sich vermindern und das Wasser zunimmt; bei einem Pferde wurden in Zwischenräumen von je 24 Stunden 7 Venäsectionen, jede zu 6 Kilogramm veranstaltet, in jeder nachfolgenden Venäsection fand sich das Fibrin vermehrt und die Blutkörperchen vermindert.

| | Fib. | Blutkörp. | Serumr. | Wass. |
|---|---|---|---|---|
| Die 1. Venäsect. ergab . . . | 3,1 | 104,0 | 9,8 | 802,1 |
| „ 7. „ „ . . . | 7,6 | 38,3 | 60,1 | 894,2 |

Auch Nasse (Journal f. prakt. Chem. Bd. 28. p. 146.) hat über die Mischung des Menschenblutes und der verschiedenen Thiere Versuche angestellt, die in ihren Resultaten mit denen, welche Andral, Gavarret und Delafond erhielten, nicht immer übereinstimmen, was zunächst wohl wieder seine Erklärung in einer verschiedenen Methode findet. Nasse hat auch die im Wasser löslichen Salze des Blutes und ebenso die unlöslichen quantitativ ihren einzelnen Bestandtheilen nach bestimmt, wodurch einem bisher ziemlich fühlbaren Mangel abgeholfen worden ist. Auch mit dem Blute kranker Schaafe und Pferde hat Nasse Untersuchungen angestellt.

Die Untersuchungen des Menschenblutes und des verschiedener Thiere ergaben folgende Resultate, für 1000 Thl.:*)

*) Die extraktiven Materien des Blutes scheinen bei dem Eiweiss mit eingerechnet zu sein.

| | Mensch | Hund | Katze | Pferd | Ochs | Kalb |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . | 798,402 | 790,50 | 810,02 | 804,75 | 799,59 | 826,71 |
| Faserstoff . . | 2,233 | 1,93 | 2,42 | 2,41 | 3,62 | 5,76 |
| Fett . . . . | 1,970 | 2,25 | 2,70 | 1,31 | 2,04 | 1,61 |
| Blutkörperchen | 116,529 | 123,85 | 113,39 | 117,13 | 121,86 | 102,50 |
| Eiweiss . . | 74,194 | 65,19 | 64,46 | 67,85 | 66,90 | 56,41 |
| Lösliche Salze | 6,672 | 6,28 | 7,01 | 6,82 | 5,98 | 7,00 |

| | Ziege | Schaaf | Kaninch. | Schwein | Gans | Huhn |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . | 839,44 | 827,76 | 817,30 | 768,94 | 814,88 | 793,24 |
| Faserstoff . . | 3,90 | 2,97 | 3,80 | 3,95 | 3,46 | 4,67 |
| Fett . . . . | 0,91 | 1,16 | 1,90 | 1,95 | 2,56 | 2,03 |
| Blutkörperchen | 86,0 | 92,42 | 170,72 | 145,35 | 121,45 | 144,75 |
| Eiweiss . . | 62,70 | 68,77 | | 72,78 | 50,78 | 48,25 |
| Lösliche Salze | 7,04 | 6,91 | 6,28 | 6,74 | 6,87 | 6,97 |

Die jetzt folgenden Reihen enthalten die Mischung der löslichen Salze des Blutes für 1000 Thl. Blut berechnet. Nasse bemerkt, dass die Gesammtmenge dieser Salze nicht immer mit der oben angegebenen übereinstimmt, da nicht immer die Salze der obigen Analysen zur Zerlegung benutzt wurden, ferner, dass vor der Hand nur die genaue Bestimmung der Säuren vorgenommen und als an Natron gebunden, berechnet wurden und endlich, dass das milch- und fettsaure Alkali, welches sich beim Verbrennen in kohlensaures umwandelt, als solches in den Analysen aufgenommen worden ist.

| | Mensch | Hund | Katze | Pferd | Ochs | Kalb |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Alkali | 0,823 | 0,730 | 0,607 | 0,844 | 0,468 | 0,957 |
| Schwefels. Alkali | 0,202 | 0,197 | 0,210 | 0,213 | 0,181 | 0,269 |
| Kohlens. Alkali | 0,957 | 0,789 | 0,919 | 1,104 | 1,071 | 1,263 |
| Chlornatrium . | 4,690 | 4,490 | 5,274 | 4,669 | 4,321 | 4,864 |

| | Ziege | Schaaf | Kaninch. | Schwein | Gans | Huhn |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Alkali | 0,402 | 0,395 | 0,637 | 1,362 | 1,135 | 0,945 |
| Schwefels. Alkali | 0,265 | 0,348 | 0,202 | 0,189 | 0,090 | 0,100 |
| Kohlens. Alkali | 1,202 | 1,498 | 0,970 | 1,198 | 0,824 | 0,350 |
| Chlornatrium . | 5,176 | 4,895 | 4,092 | 4,281 | 4,246 | 5,392 |

Die im Wasser unlöslichen, nicht verbrennbaren Bestandtheile: Eisenoxyd, Kalk, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Magnesia und Kieselsäure, welche letzteren beide nicht quan-

titativ bestimmt wurden, fand Nasse auf 1000 Thl. Blut in folgenden Verhältnissen:

| | Mensch | Hund | Katze | Pferd | Ochs |
|---|---|---|---|---|---|
| Eisenoxyd | 0,834 | 0,714 | 0,516 | 0,786 | 0,731 |
| Kalk | 0,183 | 0,117 | 0,136 | 0,107 | 0,098 |
| Phosphorsäure | 0,201 | 0,208 | 0,263 | 0,123 | 0,123 |
| Schwefelsäure | 0,052 | 0,013 | 0,022 | 0,026 | 0,018 |

| | Kalb | Ziege | Schaaf | Schwein | Gans | Huhn |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Eisenoxyd | 0,631 | 0,641 | 0,589 | 0,782 | 0,812 | 0,743 |
| Kalk | 0,130 | 0,110 | 0,107 | 0,085 | 0,120 | 0,134 |
| Phosphorsäure | 0,109 | 0,129 | 0,113 | 0,206 | 0,119 | 0,936 |
| Schwefelsäure | 0,018 | 0,023 | 0,044 | 0,041 | 0,039 | 0,010 |

Die Untersuchungen mit dem Blute kranker Thiere wurden an Schaafen mit chronischer Fäule und an Pferden mit chronischem Rotz vorgenommen. Das Blut von 3 kranken Schaafen A. B. C. ergab folgende Resultate:

| | A. | B. | C. |
|---|---|---|---|
| Wasser | 952,00 | 932,30 | 916,00 |
| Faserstoff | 2,75 | 3,84 | 5,90 |
| Fett | 0,23 | 0,25 | 0,30 |
| Blutkörperchen | 10,20 | 23,40 | 31,25 |
| Eiweiss | 27,52 | 32,02 | 39,45 |
| Lösliche Salze | 7,30 | 8,19 | 7,10 |

Schaaf A. war 2jährig, abgemagert, es gab nicht mehr als etwa 4 Pfd. (2000 Gram) Blut, das mehr gerötheten Serum als wahrem Blute ähnlich sah. Die Leber enthielt die Distomen, die Bauchhöhle Wasser. Schaaf B. war trächtig und mager, die kleine Leber enthielt wenig Distomen; Schaaf C. hatte vor 10 Wochen geworfen, litt an Wassersucht, in den Eingeweiden wenig Veränderung. Die Salze dieser 3 Blutarten zeigten folgende Zusammensetzung:

| | A. | B. | C. |
|---|---|---|---|
| Phosphorsaures Alkali | 0,680 | 0,394 | 0,289 |
| Schwefelsaures Natron | 0,320 | 0,158 | 0,242 |
| Kohlensaures Alkali | 1,230 | 1,693 | 1,840 |
| Chlornatrium | 5,070 | 5,955 | 4,736 |

Aus den Rückständen sämmtlicher 3 Blutarten wurde die Mischung der in Wasser unlöslichen feuerbeständigen

Säuern und Basen, wie folgt, gefunden: Eisenoxyd 0,325, Kalk 0,103, Phosphorsäure 0,079, Schwefelsäure 0,020. Mit dem Blute zweier an chronischer Ozäna leidender Pferde stellte N. mehrere Untersuchungen an, aus welchen sich eine bedeutende Abweichung der Blutmischung ungesucht herausstellt. Das Pferd A. war schon seit Monaten krank; nach dem ersten Aderlass wurde es mit Chlorkalk behandelt und erhielt nahrhaftes Futter; nach 11 Tagen war im Aussehen der Nasenschleimhaut und in Bezug zu den Geschwüren Besserung eingetreten, dagegen mehr Husten und Abmagerung; es wurde die zweite Venäs. gemacht. Nach wieder verflossenen 8 Tagen zeigten sich ödematöse Anschwellungen und vermehrte Kurzathmigkeit, es wurde die dritte Venäsection gemacht. Pferd B., eine Stute, war erst seit 10 Tagen mit entzündlichem Fieber von der Krankheit befallen, nach der 1. Venäs. wurde die gleiche Behandlung wie bei Pferd A. eingeleitet, worauf nach 11 Tagen unverkennbar Besserung eingetreten war; es wurde hierauf die zweite Venäs. gemacht; das Resultat dieser Untersuchung für 1000 Blut ist folgendes:

| | A. | | | | B. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | | 1. | 2. |
| Wasser . . . | 833,00 | 860,00 | 842,00 | . . | 859,00 | 816,00 |
| Faserstoff . . | 8,90 | 7,50 | 6,60 | . . | 8,70 | 7,90 |
| Blutkörperchen | 65,50 | 43,30 | 68,20 | . . | 44,20 | 88,50 |
| Eiweiss und Fett | 86,58 | 83,68 | 76,70 | . . | 82,27 | 81,65 |
| Lösliche Salze . | 6,02 | 5,52 | 6,50 | . . | 5,38 | 5,95 |

Die löslichen Salze hat N. von allen 5 Blutarten untersucht; es ergeben sich für 1000 Thl. Blut:

| | A. | | | | B. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 3. | | 1. | 2. |
| Phosphorsaures Alkali . | 0,500 | 0,842 | 0,580 | . | 0,453 | 0,383 |
| Schwefelsaures Alkali . | 0,130 | 0,124 | 0,122 | . | 0,160 | 0,181 |
| Kohlensaures Alkali . . | 0,490 | 0,730 | 0,698 | . | 0,472 | 0,666 |
| Chlornatrium . . . . | 4,900 | 3,824 | 5,100 | . | 4,292 | 4,718 |

Aus dem Blute A. 1. und B. 1. wurden die in Wasser unlöslichen Aschenbestandtheile wie folgt bestimmt: Eisen-

oxyd 0,489, Kalk 0,141, Phosphorsäure 0,157, Schwefelsäure 0,093.

Die Verschiedenheiten, welche sich beim Vergleichen der Resultate der Analysen Andral's, Gavarret's, Delafond's und Nasses vorzugsweise herausstellen, sind folgende: Die grösste Menge Fibrin fanden A., G. und D. bei den Schweinen 5,0 und Nasse beim Kalb 5,7. Der letztere fand beim Schwein 3,9 Fibrin. Nach den Schweinen enthält nach A. G. D. das Pferdeblut das meiste Fibrin, nach N. das Blut der Ziege. Uebereinstimmend bei den Beobachtern findet man in dem Blute der Thiere die geringsten Quantitäten Blutkörperchen, in welchen die grössten Mengen Fibrin sind; die grösste Menge Blutkörperchen fanden A. G. und D. bei den Hunden, N. bei den Schweinen; die geringste Menge Blutkörperchen fanden die ersten bei den Schaafen, Nasse bei der Ziege und beim Schaafe. In der Menge des von A. G. und D. bestimmten Serums finden weniger Schwankungen statt, als in der Menge der Blutkörperchen, ebenso verhält es sich bei Nasse; die ersteren fanden die grösste Menge Serumrückstand bei den Ziegen, die geringste Menge bei den Hunden; Nasse fand die grösste Menge Bluteiweiss beim Schwein, die geringste Menge beim Kalb; im Gänse- und Hühnerblut fand Nasse ansehnliche Menge von Blutkörperchen und geringe Mengen von Bluteiweiss.

Interessante Betrachtungen knüpfen sich noch an die von Nasse gemachten Bestimmungen der feuerbeständigen Salze des Blutes; in der Quantität der löslichen Salze der verschiedenen Blutarten zeigt sich eine grosse Uebereinstimmung; die grösste Menge von löslichen Salzen wurde bei den Ziegen gefunden, 7,045 p. M., die geringste Menge im Ochsenblute 5,979 p. M. Grössere Differenzen zeigen sich in der Menge der nicht löslichen unverbrennlichen Bestandtheile; die ansehnlichste Quantität wurde beim Huhn gefunden, 1,822 p. M.; die geringste Menge beim Schaaf, 0,853; es steht die Menge der löslichen Salze nicht in einem direkten Zusammenhange mit der Menge der festen Bestandtheile; denn das Blut der Ziege, welches nur 161 p. M. feste Bestandtheile enthält, hat darin 7,045 lösliche Salze; das Schaafblut

auf 183 p. M. feste Bestandtheile 7,136 lösliche Salze; das Blut des Huhnes dagegen auf 207 p. M. feste Bestandtheile nur 6,787 lösliche Salze und das Blut des Schweins auf 232 p. M. feste Bestandtheile nur 7,030 lösliche Salze; von den löslichen Salzen bildet das Chlornatrium die grösste Quantität, sein Maximum beträgt beim Huhn 5,392, sein Minimum beim Kaninchen 4,092. Unter den andern Salzen herrscht das kohlensaure Alkali vor; das phosphorsaure Alkali ist stets in viel grösserer Menge zugegen als das schwefelsaure; es bildet dieses einen interessanten Gegensatz zum Harn, in welchem bekanntlich das schwefelsaure Alkali in grösserer Menge vorhanden ist, als das phosphorsaure; die grösste Menge phosphorsauren Alkali's findet man beim Schwein 1,362, nächst dem bei der Gans und beim Huhn, in welchen 3 Blutarten es mit einer grossen Menge fester Bestandtheile und resp. der Blutkörperchen coincidirt; die geringste Menge phosphorsauren Alkali's findet man im Schaaf-, Ziegen und Ochsenblut, wo es wenigstens in den beiden ersten Fällen mit geringen Mengen festen Rückstands und resp. der Blutkörperchen coincidirt. Zwischen dem Eisenoxyd des Blutes und dem Gehalt an Blutkörperchen finden bedeutende Verschiedenheiten statt, es berechnen sich auf 100 Blutkörperchen folgende Quantitäten Eisenoxyd: bei der Ziege 0,74, beim Menschen 0,71, beim Pferde und bei der Gans 0,67, beim Schaaf 0,63, beim Kalb 0,61, beim Ochs 0,60, beim Hund 0,56, beim Schwein 0,55, beim Huhn 0,51, bei der Katze 0,45. Aehnlich verhält es sich mit dem Kalkgehalt, welcher beim Menschen am grössten ausfällt, nämlich auf 100 Blutrückstand 0,09, am geringsten beim Schwein, auf 100 Blutrückstand 0,037. Sucht man nach hervorstehenden Verschiedenheiten in der Blutmischung der Carnivoren, Herbivoren, Omnivoren und der Vögel, so lassen sich sowohl in Bezug zu den organischen als auch zu den anorganischen Bestandtheilen nur wenige auffinden; am ansehnlichsten sind die Quantitäten der Blutkörperchen nach Nasse beim Schwein, womit, wie schon bemerkt, die Untersuchungen von A. G. und D. nicht ganz übereinstimmen. In Uebereinstimmung mit den Untersuchun-

gen von Dumas und Prevost hat auch Nasse bei den Vögeln sehr bedeutende Quantitäten Blutkörperchen gefunden und ebenso stimmen für Schaaf und Ziege die geringeren Quantitäten der Blutkörperchen bei N. A. G. und D. mit den von Dumas und Prevost gemachten Bestimmungen überein; endlich auch die grösseren Mengen Blutkörperchen bei den fleischfressenden Thieren, Hund und Katze, welche Quantitäten sich den im Menschenblute bestimmten nähern. Die Quantitäten Albumin, welche Prevost und Dumas in dem Blute verschiedener Thierraçen fanden, differiren bedeutender als bei N., stimmen aber insofern überein, als bei den Vögeln und überhaupt bei den Thieren, deren Blut die grössten Mengen Blutkörperchen enthält, die geringsten Mengen Albumin gefunden wurden.

Was N. Untersuchungen über das Blut an chronischer Fäule leidender Schaafe betrifft, so liefern sie ähnliche Resultate, wie A. G. und D. bei Untersuchung des Blutes der an gleicher Krankheit leidenden Schaafe fanden, nämlich gleichzeitige ausserordentliche Verminderung der Blutkörperchen und des Serumrückstandes, wobei das Fibrin nicht nur sein normales Mittel beibehält, sondern sich selbst vermehrt; bei N. stellte sich überdies noch eine ausserordentliche Verminderung des Fettes heraus. Bemerkenswerth ist aber noch, dass N., bei der grossen Verminderung des Blutes an festen Bestandtheilen, die löslichen Salze nicht nur allein nicht vermindert, sondern selbst vermehrt gefunden hat. Unter den Salzen ist es hauptsächlich das Kochsalz und das phosphorsaure Alkali, welche absolut vermehrt sind. Das Eisenoxyd ist zwar vermindert, aber nicht entsprechend den Blutkörperchen; während auf 100 Blutkörperchen des gesunden Schaafsblutes 0,63 Eisenoxyd kommen, berechnen sich bei diesem kranken Blute auf 100 Blutkörperchen 1,4 Eisenoxyd. In dem Blute der an Malleus humidus leidenden Pferde fand N. ebenfalls die Blutkörperchen sehr vermindert, nicht aber das Bluteiweiss, dagegen findet eine ausserordentliche Zunahme des Faserstoffs statt. Ganz ähnliche Resultate haben mir schon vor mehreren Jahren angestellte Untersu-

chungen mit dem Blute rotziger Pferde gegeben, auch ich finde, wenn man N. Analyse des gesunden Pferdeblutes zur Vergleichung nimmt, die Blutkörperchen vermindert, das Fibrin vermehrt, die Menge der festen Bestandtheile überhaupt bedeutend geringer als im gesunden Pferdeblute.

---

# Untersuchungen über menschlichen Harn

von

Dr. C. G. Lehmann.

(Auszug aus dem Journal für praktische Chemie.)

---

Lehmann hat in dem genannten Journale eine Arbeit über menschlichen Harn mitgetheilt, welche ich wegen des Interesse, das die erlangten Resultate in physiologischer Beziehung gewähren, den Lesern dieser Beiträge glaube mittheilen zu müssen. Der Verf. sah bei der Ausführung seiner Untersuchungen besonders darauf die veränderliche Mischung des Harnes eines und desselben gesunden Individuums unter verschiedenen genau regulirten äussern Verhältnissen, vorzüglich denen der Ernährung, kennen zu lernen. Im Betreff der Zersetzung des Harnes wurde beobachtet, dass ein mehr wässriger Harn sich rascher zersetzt, als ein concentrirterer; indessen zeigte sich auch, dass ein Harn, welcher beim Genuss von vegetabilischer Nahrung tiefer, röthlich oder braunroth gefärbt ist, sich leichter zersetzt, als der weniger dunkel gefärbte Harn, der bei animalischer Kost secernirt wird. Die Bildung des kohlensauern Ammoniaks, durch welches der sich zersetzende Harn seine alkalische Reaktion erhält, geschieht, wie bekannt, durch Umsetzung des Harnstoffs und zu dieser Umsetzung disponirt hauptsächlich der farbige Fxtraktivstoff.*) Eine erhöhte Temperatur wirkt ähnlich einem längern Stehen an der atmo-

---

*) Wohl aber auch Schleim und Eiweiss. S.

sphärischen Luft; wird Harn an der Luft bei 50 bis 80° C. bis zur Syrupkonsistenz verdunstet, so wird er in der Regel zwar nicht alkalisch, hat aber einen Theil seiner freien Säure verloren. Eine Quantität Harn, dessen freie Säure vor dem Verdunsten durch 36,46 Gran kohlensaure Natronlösung gesättigt würde, bedurfte nach dem Verdunsten nur noch 17,88 Gran derselben Lösung zur Neutralisirung. Ein anhaltendes gelindes Erwärmen bewirkt einen grösseren Verlust an freier Säure, als ein kürzer dauerndes bei erhöhter Temperatur. Ammoniakalischer Harn darf ohne vorherige Neutralisation des Alkali's durch Schwefelsäure nicht verdampft werden, ein geringer Ueberschuss von Schwefelsäure wirkt auf den Harnstoff nicht nachtheilig ein. Der Verf. nahm, um die Verdunstung möglichst ohne Zersetzung der Harnbestandtheile zu bewirken, diese in einer tubulirten Retorte mit tubulirter Vorlage so vor, dass stets ein trockner Luftstrom die Wasserdämpfe in die Vorlage fortführt, deren Tubulus mit einem sich entleerenden Wasserbehälter durch eine Glasröhre luftdicht in Verbindung steht. Um die Summe der festen Bestandtheile eines Harns zu bestimmen, wurden kleine Quantitäten (10 bis 30 Gran) im Liebigschen Austrocknungsapparate verdunstet.

Bestimmung des Harnstoffs.

Der in einer Retorte zu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ seines Volumens concentrirte Harn wurde noch warm, mit dem 4fachen Volumen Alkohol gemischt und alles im Alkohol Lösliche durch nachheriges Aussüssen mit Alkohol ausgezogen. Die alkoholische Lösung wird bis auf $\frac{1}{8}$ ihres Volumens verdampft, abgekühlt und mit dem $1\frac{1}{2}$fachen Volumen Salpetersäure (von 1,322 spez. Gew.) versetzt. Der abgeschiedene, auf ein Filter gesammelte und ausgepresste salpetersaure Harnstoff wird in der hinreichenden Menge lauen Wassers gelöst, die noch warme Lösung mit $\frac{1}{4}$ Volumen Salpetersäure vermischt, abgekühlt, zur Abscheidung des salpetersauren Harnstoffs in der Kälte stehen gelassen, dieser auf ein Filter gesammelt, ausgepresst und getrocknet. Aus 100 Theilen salpetersauerm Harnstoff erhielt Lehmann 52,93 Harnstoff.

Bestimmung der Harnsäure.

Die Harnsäure wurde meist aus dem in Alkohol unlöslichem Rückstand des vorigen Versuches bestimmt. Dieser Rückstand wurde mit Salzsäure ausgewaschen und die auf dem Filtrum nun zurückbleibende Harnsäure vom Blasenschleim durch verdünnte Kalilauge getrennt, aus der Kalilösung aber durch Essigsäure oder Salmiak niedergeschlagen; es ist gut, diese Fällung aus der heissen harnsauern Kalilösung zu bewirken und die gefällte Harnsäure durch kaltes säuerliches Wasser auszusüssen. Da bei der Lösung und Trennung der Harnsäure vom Schleim durch verdünnte Kalilösung etwas Schleim mit aufgelöst wird, der bei der Fällung der Harnsäure durch Essigsäure oder Salmiak in Lösung bleibt, so wurde, um den Schleim hieraus zu erhalten, diese abfiltrirte Lösung zum Trocknen verdunstet und mit Alkohol das essigsaure Kali ausgezogen, wobei der Schleim ungelöst zurückbleibt, der dem auf dem Filtrum noch befindlichen zugerechnet wird.

Bestimmung der Milchsäure.

Um den ganzen Gehalt freier und ungebundener Milchsäure im Harn zu bestimmen, wurde derselbe bis auf $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ seines Volumens verdampft und der Rückstand mit dem 4fachen Volumen 90 $\frac{0}{0}$ Alkohols extrahirt; der Alkohol löst freie und an Alkalien gebundene Milchsäure, läst aber 1 Theil mit Wasserextrakt gebundene Milchsäure ungelöst; um diese zu erhalten, wird der mit Alkohol ausgelaugte Rückstand mit Wasser ausgezogen, die Lösung mit kohlensauerm Ammoniak neutralisirt, verdampft und mit Alkohol milchsaures Ammoniak ausgezogen, der Auszug dem ersten Alkoholextrakt zugefügt. Die freie Milchsäure wurde nach Entfernung des Alkohols durch Digeriren des Rückstandes mit kohlensauerm Zinkoxydhydrat gebunden, die milchsauern Alkalien durch essigsaures Zinkoxyd zersetzt. Die zur Syrupkonsistenz verdampfte Flüssigkeit wurde mit Alkohol extrahirt, worauf milchsaures Zinkoxyd zurückblieb. Dieses Salz löste man in Wasser, filtrirte und fällte mit kohlensauerm Natron. Das gefällte kohlensaure Zinkoxyd wird mit einem Tropfen

Salpetersäure befeuchtet, geglühet und aus dem geglühten Zinkoxyd die Milchsäure berechnet.

Wichtiger als die Bestimmung des ganzen Milchsäuregehalts im Harn ist es zu wissen, wie viel freie Milchsäure darin enthalten ist. Der Verf. verfuhr auf folgende Weise: der saure Harn wurde mit Chlorbaryum versetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand, dieser mit verdünnter Salzsäure gewaschen, mit schwefelsäurehaltigem Wasser gekocht, filtrirt und sein Gewicht bestimmt; eine andere Quantität Harn wurde mit kohlensauerm Baryt so lange digerirt, bis alle saure Reaktion verschwunden war, die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit wurde mit Salzsäure angesäuert, durch Chlorbaryum gefällt, der Niederschlag mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgekocht, filtrirt und dem Gewichte nach bestimmt. Die Differenz der beiden Gewichte des gefällten schwefelsauern Baryts giebt eine Menge dieses Salzes, dessen Basis hinreichend sein würde, um die im Urin enthaltene freie Milchsäure zu sättigen. Gewöhnlich enthält der Urin mehr Schwefelsäure- als Milchsäure-Aequivalente und dann ist diese Methode anwendbar; hätte man Grund das Gegentheil anzunehmen, so brauchte man den zu untersuchenden Harn nur mit schwefelsauerm Alkali zu versetzen, in 2 Theile zu theilen und auf die angegebene Weise zu untersuchen.

Ueber den färbenden Extraktivstoff im Harne giebt der Verf. folgende Mittheilung. Das Pigment*) unterscheidet sich von anderen Harnpigmenten dadurch, dass es sich in Wasser, Alkohol und Aether fast gleich auflöst; es röthet Lackmus-

---

*) Ich halte dieses Pigment für dasselbe, welches auch im Blut vorkommt, schon früher von Sanson beobachtet wurde und dem ich den Namen Hämaphaein beilegte. Es charakterisirt sich und unterscheidet sich vom Hämatin besonders dadurch, dass es in Waser, Alkohol und Aether sich löst, durch Säuren und *Alkalien* dunkler gefärbt wird und sich mit den extraktiven Materien des Blutes oder mit dem Fett so innig verbindet, dass eine Trennung bis jetzt noch nicht geglückt ist. Ueber die Isolirung dieses Pigments vergleiche Simon's mediz. Chemie Bd. 1. Artikel Hämaphaein. F. S.

papier wegen seines Milchsäuregehaltes, wird nicht von Gerbsäure, Quecksilberchlorid, Eisenvitriol, Bleizucker und Bleiessig gefällt oder verändert; durch Zink und Salzsäure wird es entfärbt, von Thierkohle leicht aufgenommen; an der Luft, durch Säuren, Zinnchlorür, Ammoniak wird es dunkel oder braunroth gefärbt. Dieses gilt nur von dem unveränderten, aus der Harnblase ausgeschiedenen Farbstoff, nicht aber von den, bei dem Erwärmen sich bildenden braunen Extraktivstoffen. Diese erhielt man möglichst rein, wenn man den Harn gefrieren liess, die vom Eis abgegossene Flüssigkeit ist nicht so schmutzig braunroth, wie in dem durch Wärme concentrirten Harn, sondern mehr feurig rothgelb; diese Lösung wurde unter der Luftpumpe verdampft, mit absolutem Alkohol extrahirt, der Harnstoff unter der Luftpumpe zum Krystallisiren gebracht und zwischen Fliesspapier ausgepresst, das Papier aber mit alkoholhaltigem Aether abgespült, welcher das Pigment aufnahm, diese Lösung wurde noch einmal verdampft und der Rückstand mit Aether ausgezogen. Beim Verdampfen des Aethers bleibt der Stoff breiartig und geruchlos zurück; wird er etwas befeuchtet und der Luft bei mittlerer Temperatur ausgesetzt, so fängt er nach kurzer Zeit an, widrig zu riechen, wird er dagegen mit verdünnter Essigsäure oder Milchsäure versetzt, so bleibt er längere Zeit unverändert.

Zur Bestimmung der Mineralstoffe wurde der Harn mit Salpetersäure vermischt, im Sandbade verdampft und der Rückstand mit Salpetersäure vollständig verbrannt, oder es wurden die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor und Kalk aus einzelnen Handportionen für sich bestimmt. Der Kalk wurde unmittelbar durch oxalsaures Ammoniak gefällt, geglühet und gewogen; die Schwefelsäure fällte man aus dem mit Essigsäure angesäuerten Harn durch essigsauern Baryt, der Niederschlag wurde mit Salpetersäure ausgekocht, abfiltrirt und der schwefelsaure Baryt bestimmt. Aus der vom schwefelsauern Baryt abfiltrirten Flüssigkeit wurde noch die Phosphorsäure durch essigsaures Bleioxyd gefällt, der erhaltene Niederschlag wurde durch siedendes Wasser vom Chlorblei befreit, alsdann durch Zerstörung alles Organischen in

Salpetersäure aufgelöst, verdampft und geglüht. Der Rückstand wurde mit Schwefelsäure und Alkohol zerlegt und aus dem schwefelsauern Blei die Phosphorsäure berechnet. Um den Chlorgehalt des Harnes quantitativ zu ermitteln, fällte man den mit Salpetersäure angesäuerten Harn durch salpetersaures Silberoxyd, kochte den Niederschlag mit Salpetersäure aus und bestimmte dann das Chlorsilber. Am sichersten meint der Verf. das im Harn bei Krankheiten vorkommende Eiweiss durch Kochen mit Salpetersäure abzuscheiden; um es quantitativ zu bestimmen, wurde der Niederschlag mit Essigsäure digerirt, das Eiweiss dann durch kohlensaures Ammoniak gefällt.

Der Verf. unternahm die nachstehenden Untersuchungen mit seinem eignen Harn bei streng geregelter gewöhnlicher Diät; es wurde jedesmal der innerhalb 24 Stunden gelassene Harn gesammelt, das absolute und spez. Gewicht bestimmt, ebenso die Quantität des festen Rückstandes. Die Untersuchungen wurden im Oktober vorgenommen und nur so viel getrunken, als eben zum Stillen des Durstes nothwendig war; während 13 auf einander folgenden Tagen wurden folgende Beobahtungen gemacht.

| Menge des in 24 Stunden gelassenen Harns | Spez. Gew. | Fester Rüskstand pCt. | Fester Rüskstand Summe. |
|---|---|---|---|
| 1088 Gramm | 1017,4 | 5,8430 | 63,5718 Grm. |
| 898 | 1022,2 | 6,5998 | 59,2662 „ |
| 927 | 1025,1 | 6,7842 | 62,8895 „ |
| 1022 | 1024,7 | 6,6744 | 68,2124 „ |
| 712 | 1029,2 | 7,9923 | 56,9052 „ |
| 1361 | 1020,2 | 6,5008 | 78,4759 „ |
| 900 | 1019,2 | 6,2318 | 56,0862 „ |
| 940 | 1022,5 | 6,6423 | 62,4376 „ |
| 1100 | 1019,1 | 6,1984 | 68,1824 „ |
| 939 | 1029,4 | 8,0878 | 75,9434 „ |
| 1448 | 1016,7 | 5,6264 | 81,4702 „ |
| 1088 | 1025,2 | 6,7981 | 73,9633 „ |
| 1328 | 1015,6 | 5,5932 | 74,2777 „ |

Zu diesen Angaben muss ich bemerken, dass des Verf. gefundene procentische Bestimmung in Relation zum spez.

Gew. viel höher ausfällt als ich es (vergleiche voriges Heft) jemals gefunden habe; es scheint dies leider noch mehr die schon in dem bezüglichen Aufsatz des vorigen Heftes ausgesprochene Ansicht zu bestätigen, dass bestimmte Relationen zwischen spez. Gew. und festem Rückstand sich nicht ermitteln lassen und dass die Annäherungswerthe wenig Sicherheit gewähren.

Drei genau durchgeführte Analysen mit dem Harn von 3 verschiedenen Tagen ergaben dem Verf. folgende Resultate in 1000

| tate in 1000 | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Wasser | 934,002 | 937,682 | 932,019 |
| Fester Rückstand | 65,998 | 62,318 | 67,981 |
| Harnstoff | 32,914 | 31,450 | 32,909 |
| Harnsäure | 1,073 | 1,021 | 1,098 |
| Freie Milchsäure | 1,551 | 1,496 | 1,513 |
| Milchsaure Salze | 1,066 | 1,897 | 1,732 |
| Schleim | 0,101 | 0,112 | 0,110 |
| Kochsalz und Salmiak | 3,602 | 3,646 | 3,712 |
| Schwefelsaure Alkalien | 7,289 | 7,314 | 7,321 |
| Phosphorsaures Natron | 3,666 | 3,765 | 3,989 |
| Erdphosphate | 1,187 | 1,132 | 1,108 |
| Wasserextrakt | 0,591 | 0,621 | 0,632 |
| Alkoholextrakt | 9,871 | 10,059 | 10,872 |

Im Bezug zum Harnstoff hat der Verf. 7 Bestimmungen gemacht, welche der Reihenfolge nach mit dem ersten, zweiten, vierten, sechsten, siebenten, achten, elften und zwölften Fall der vorhergehenden Beobachtungen coincidiren und die ihm folgende Resultate gaben:

| Fest. Rückst. in 1000 H. | Harnstoff in 1000 H. | Harnstoff in pCt. z. fest. Rückst. | Menge d. tägl. abgeschied. Harnstoffs in Grammen. |
|---|---|---|---|
| 58,430 | 26,72 | 45,74 | 39,077 |
| 65,988 | 32,91 | 49,87 | 29,556 |
| 66,744 | 28,22 | 43,79 | 29,869 |
| 65,008 | 29,25 | 44,99 | 35,306 |
| 62,318 | 31,45 | 50,46 | 28,301 |
| 66,423 | 29,50 | 44,41 | 27,728 |
| 56,264 | 23,72 | 42,15 | 34,339 |
| 67,981 | 32,91 | 48,41 | 35,804 |

Aus diesen Zahlenreihen ergiebt sich, dass bei normaler Diät aus gemischter Kost der Harn des Verf. im Mittel 46,23 $\frac{0}{0}$ Harnstoff vom festen Rückstande enthielt und dass täglich im Durchschnitt 32,498 Gr. Harnstoff excernirt wurden.*) Im Bezug zu den Quantitäten der Harnsäure wurden folgende 6 Bestimmungen gemacht, welche mit dem 2., 6., 7., 8., 11. und 12. Fall der zuerst mitgetheilten Beobachtungen über die Menge des festen Rückstandes coincidiren.

| Harnsäure in 1000 Thl. H. | Harnsäure in 100 fest. Rückst. | Summe d. i. 24 Stund. ausgeschied. Harnsäure |
|---|---|---|
| 1,073 | 1,626 | 0,967 Gramm. |
| 1,124 | 1,729 | 1,357 „ |
| 1,021 | 1,638 | 0,919 „ |
| 1,097 | 1,651 | 1,031 „ |
| 1,131 | 2,001 | 1,630 „ |
| 1,098 | 1,615 | 1,195 „ |

Es ergiebt sich aus diesen Bestimmungen, dass der Harn in 1000 Thl. als Mittel 1,089 Harnsäure enthält, und in pCt. von festem Rückstand 1,71; es bestände daher, wie der Verf. bemerkt, in der Quantität des Harnstoffs und der Harnsäure ein Verhältniss wie 27 zu 1.

Zur Bestimmung der freien Milchsäure werden die Ergebnisse der vorher mitgetheilten 3 ausführlichen Analysen herbeigezogen; es resultirten daraus folgende Mengenverhältnisse:

*) Ich muss hierbei bemerken, dass diesen Zahlenwerthen keine absolute Giltigkeit beigelegt werden kann; schon Lecanna beobachtete, das der Harnstoff in dem Harne einer und derselben Person der Quantität nach wenig variirt, dass aber in seinen Mengen bei verschiedenen Personen grosse Differenzen statt finden. Das Gleiche habe ich auch beobachtet und es ist keinen Augenblick zu bezweifeln, dass die Menge des abgeschiedenen Harnstoffs im innigsten Zusammenhange steht mit der Art der Ernährung (und auch der Nahrung), mit Temperament und mit dem körperlichen Wohlsein. F. S.

| In 1000 Thl. H. | In 100 Thl. fest. Rückst. | In d. währ. 24 Stund. entleert. Menge Harns |
|---|---|---|
| 1,551 | 2,350 | 1,393 Gramm. |
| 1,496 | 2,400 | 1,346 „ |
| 1,543 | 2,216 | 1,646 „ |

In 1000 Theilen Harn ergiebt sich hieraus ein Mittel von 1,52 freier Milchsäure, in 100 festem Rückstand beträgt das Mittel 2,325$\frac{0}{0}$, in der in 24 Stunden entleerten Menge Harn 1,462 Gramm. Da indessen einem aus 3 Analysen gezogenen Mittel wenig Werth beigelegt werden kann, dem Verf. aber die Bestimmung der freien Milchsäure ganz besonders wichtig erschien, so wurden in dieser Beziehung noch 3 Untersuchungen angestellt, welche für 1000 Harn 1,529, — 1,509, — 1,550 ergaben, also im Mittel 1,53. Es lässt sich hieraus berechnen, dass während 24 Stunden mit dem Harn 1,6077 Gramm. freier Milchsäure entleert werden. Für die an Basen gebundene Milchsäure wurden folgende Bestimmungen aus den 3 früher angeführten, genauen Untersuchungen gezogen:

| Für 1000 Thl. H. | Für 100 fest. Rückst. | Für d. i. 24 Stund. entleerte Menge Harn |
|---|---|---|
| 0,819 | 1,240 | 0,735 Gramm. |
| 1,453 | 2,331 | 1,307 „ |
| 1,330 | 1,956 | 1,444 „ |

Es ergiebt sich hieraus ein Mittel von 1,2 p. Mille an Basen gebundener Milchsäure, vom festen Rückstande beträgt diese 1,702$\frac{0}{0}$, für die in 24 Stunden entleerte Menge Harn 1,162 Grm. Drei andere Bestimmungen, welche gleichzeitig mit denen über freie Milchsäure angestellt wurden, ergaben noch 1000 Thl. Harn 1,157 — 1,099 und 1,106. Es lässt sich hiernach für die an Basen gebundene wasserfrei angenommene Milchsäure berechnen, dass in 24 Stunden 1,1844 Grm. und in 100 Thl. festem Rückstand 1,704$\frac{0}{0}$ gebundene Milchsäure enthalten sind.

Harn beim Genuss rein animalischer Kost.

Um die Quantitäten der stickstoffhaltigen Kost genauer bestimmen zu können, wurden eine Zeit lang nur Eier genossen, welche im Durchschnitt 23,01 Gramm. Weisses und 15,45 Gramm.

Dotter enthielten. Während 4 Tage wurden 128 Hühnereier consumirt, des Tages also 32 Stück oder 497,28 Gramm Dotter und 736,32 Gramm. Weisses. In dem ersten wurden 18,46 $\frac{p}{c}$, in dem zweiten 13,28 $\frac{p}{c}$ Albumin gefunden. Das Fett des Dotters betrug 31,81 $\frac{p}{c}$ desselben; diesen Berechnungen nach sind in den während 24 Stunden genossenen 736,32 Gramm. Eiweiss und 497,28 Gramm. Dotter, 189,7 Grm. trocknes aschefreies Albumin und 157,48 Gramm. Fett, und mit Zugrundlegung von Scherer's Analysen wurden im Albumin täglich 104,335 Grm. Kohlenstoff und 30,16 Grm. Stickstoff und in dem Fett 124,41 Grm. Kohlenstoff, in Summa also 228,75 Grm. Kohlenstoff genossen; weniger mithin als Liebig für die tägliche Menge angiebt, welche von Personen unter verschiedenen Verhältnissen verzehrt wird. Lehmann bestimmte den während 24 Stunden gesammelten Harn, sein absolutes und spez. Gewicht und die Menge der festen Bestandtheile

| | Absolut. Gew. | Spez. Gew. | Fester Rückstände pCt. | Summe. |
|---|---|---|---|---|
| Am 20. Juli 1837 . . | 921 | 1029,3 | 8,087 | 79,34 |
| „ 21. „ „ . . | 1240 | 1021,9 | 6,612 | 81,99 |
| „ 22. „ „ . . | 998 | 1030,7 | 8,423 | 84,06 |
| „ 23. „ „ . . | 1075 | 1027,8 | 7,772 | 83,55 |
| „ 24. „ „ . . | 1184 | 1026,4 | 7,230 | 85,61 |
| „ 25. „ „ . . | 1384 | 1018,7 | 5,921 | 82,09 |
| „ 26. „ „ . . | 1113 | 1028,5 | 7,815 | 86,99 |
| „ 27. „ „ . . | 1092 | 1028,9 | 7,904 | 86,23 |
| „ 28. „ „ . . | 979 | 1033,8 | 9,068 | 88,78 |
| „ 29. „ „ . . | 1211 | 1026,3 | 7,238 | 87,85 |
| „ 30. „ „ . . | 1346 | 1024,3 | 6,673 | 89,84 |
| „ 31. „ „ . . | 1127 | 1029,0 | 7,838 | 88,38 |

Vergleicht man diese Reihe mit der frühern ähnlichen, welche beim Genuss gemischter Nahrung erhalten worden war, so erhält man in Durchschnittszahlen:

| | b. gemischt. Kost | b. animal. Kost |
|---|---|---|
| Absolutes Gewicht d. in 24 Stund. gelassenen Harns . | 1057,8 Gramm. | 1202,5 Grm. |
| Spez. Gewicht . . . . . . | 1022,0 „ | 1027,1 „ |
| Prozente d. fest. Rückstandes | 6,582 „ | 7,548 „ |
| Summe d. fest. Bestandtheile | 67,820 „ | 87,440 „ |

Hieraus ergiebt sich, dass bei rein-animalischer Kost sich die Quantität der Bestandtheile des Harnes vermehrt, zugleich aber auch, was auffallend ist, der Wassergehalt des täglich gelassenen Harns um 125 Gramm. zunimmt; obgleich diese Versuche im Juni, die mit der gemischten Kost dagegen im Oktober angestellt wurden.

Da im Mittel bei dem Genuss rein animalischer Kost täglich durch den Harn 88,22 Gramm. fester Bestandtheile entleert, dagegen 350 Gramm. Nahrungsstoffe aufgenommen wurden, so ist fast genau der vierte Theil der genossenen Nahrung durch den Harn entleert worden. Die qualitativen Veränderungen, welche der Harn während des Genusses rein animalischer Kost erkennen lässt, zeigen sich zunächst in der Färbung; der Harn wurde blass, strohgelb, limpid, ähnlich wie der Harn von Carnivoren; durch Salpetersäure wurde ohne vorherige Concentration ein sehr wenig gefärbter oder farbloser salpetersaurer Harnstoff niedergeschlagen. Die sich allmählig in geringer Menge und in grossen Krystallen ausscheidende Harnsäure war blass, lehmgelb gefärbt und wurde an der Luft bald licht scharlachroth. Die Reaktion des Harnes war stets erkenntlich sauer. Zwei Analysen, welche mit dem am 28. und 30. Juli gelassenen Harn, nach der früher erwähnten Methode, angestellt wurden, ergaben folgende Resultate in 1000 Thl.:

| | 28. Juli | 30. Juli |
|---|---|---|
| Wasser | 909,32 | 933,27 |
| Fester Rückstand | 96,68 | 66,73 |
| Harnstoff | 53,79 | 41,65 |
| Harnsäure | 1,41 | 1,18 |
| Freie Milchsäure | 2,28 | 1,64 |
| Milchsaure Salze | 1,67 | 1,02 |
| in Wasser lösliche extraktive Mat. | 0,82 | 0,61 |
| in Alkohol lösliche extraktive Mat. | 4,50 | 3,24 |
| Schleim | 0,09 | 0,11 |
| Kochsalz und Salmiak | 5,37 | 3,46 |
| Schwefelsaure Salze | 11,51 | 7,08 |
| Phosphorsaures Natron | 5,52 | 4,04 |
| Erdphosphate | 3,72 | 2,70 |

In Bezug auf die täglich abgeschiedenen Mengen von Harnstoff und dessen Verhältniss zu den übrigen festen Bestandtheilen wurden nachstehende sechs Beobachtungen angestellt:

| | Harnstoff in 100 Thl. Harn | Gehalt d. Harnstoffs in 100 Thl. fest. Rückst. | Summe d. tägl. abgeschied. Harnst. |
|---|---|---|---|
| Am 23. Juli | 4,571 | 58,815 | 49,134 Gramm. |
| „ 27. „ | 4,667 | 59,043 | 50,913 „ |
| „ 28. „ | 5,379 | 59,320 | 52,034 „ |
| „ 29. „ | 4,619 | 63,811 | 56,095 „ |
| „ 30. „ | 4,165 | 62,413 | 54,071 „ |
| „ 31. „ | 5,036 | 64,382 | 56,887 „ |

Hieraus ergiebt sich beim Vergleichen mit den früher angegebenen normalen Verhältnissen beim Genusse gemischter Nahrung, dass bei rein animalischer Kost täglich 20,7 Gramm. Harnstoff mehr ausgeschieden werden; bei gemischter Kost ist das Verhältniss des Harnstoffs zu den übrigen festen Bestandtheilen = 100 : 116, bei animalischer dagegen = 100 : 63. *Zieht* man aus den vier letzten über den *Harnstoffgehalt* des Urins gemachten Beobachtungen ein Mittel, um die Quantität des zur Bildung von Harnstoff verwendeten Albumins berechnen zu können, so sind täglich 54,77 Gramm. Harnstoff entleert worden; diese enthalten 25,62 Grm. Stickstoff und es müssen von den 189,7 Gramm. des täglich consumirten Albumins 161,2 Gramm. ihren Stickstoff zur Bildung von Harnstoff hergegeben haben. In Bezug auf die abgeschiedenen Mengen der Harnsäure sind 4 Beobachtungen an den letzten 4 Tagen nach der reinen Eierkost angestellt worden.

| | Harnsäure in 100 Thl. H. | Harnsäure in 100 Thl. fest. Rückst. | Summe d. tägl. ausgesch. Säure |
|---|---|---|---|
| 28. Juli | 0,141 | 1,554 | 1,371 Gr. |
| 29. „ | 0,120 | 1,630 | 1,432 „ |
| 30. „ | 0,118 | 1,764 | 1,565 „ |
| 31. „ | 0,137 | 1,749 | 1,546 „ |

Da bei gemischter Kost täglich 1,183 Gramm. Harnsäure ausgeschieden werden, so ist durch die reine Eierkost eine Vermehrung von 0,295 Gramm. Harnsäure bewirkt worden; es

dürfte daher die animalische Kost kaum eine Vermehrung der Harnsäurebildung im gesunden Organismus hervorzubringen im Stande sein. Bei gemischter Kost ist das Verhältniss der Harnsäure zu den übrigen festen Bestandtheilen des Harns = 1 : 58,5, bei animalischer Kost = 1 : 59,7; es tritt hier also bei der animalischen Kost eine Verminderung ein. In Bezug zum Harnstoff dagegen ist das Verhältniss der Harnsäure bei gemischter Kost = 1 : 27,0, bei animalischer Kost = 1 : 32,7; es ist hier also die Harnsäure keineswegs dem Harnstoffe proportional vermehrt und wohl nicht anzunehmen, dass sich die Harnsäure gleichmässig wie etwa der Harnstoff aus dem Proteïn erzeuget. Während der letzten 4 Beobachtungen wurde auch die Quantität der freien Milchsäure zu bestimmen gesucht.

| | In 100 Thl. H. | In 100 Thl. fest. Rückst. | Täglich |
|---|---|---|---|
| 28. Juli | 0,228 | 2,514 | 2,232 Grm. |
| 29. „ | 0,169 | 2,411 | 2,056 „ |
| 30. „ | 0,164 | 2,457 | 2,207 „ |
| 31. „ | 0,193 | 2,461 | 2,175 „ |

Es wurden mithin täglich bei animalischer Kost im Durchschnitt 2,167 Grm. freie Milchsäure entleert, eine Quantität, die in gar keinem Verhältniss zu dem ausgeschiedenen Harnstoff steht, so dass also der grösste Theil des Harnstoffs nicht an Milchsäure gebunden war. Zur Bestimmung der phosphorsauern Erden sind 5 Beobachtungen gemacht worden.

| | In 100 Thl. H. | In 100 Thl. fest. Rückst. | Täglich |
|---|---|---|---|
| 27. Juli | 0,309 | 3,913 | 3,374 Grm. |
| 28. „ | 0,372 | 4,102 | 3,642 „ |
| 29. „ | 0,299 | 4,134 | 3,632 „ |
| 30. „ | 0,270 | 4,046 | 3,635 „ |
| 31. „ | 0,313 | 3,994 | 3,530 „ |

Es wurden hiernach bei animalischer Kost im Durchschnitte täglich 3,562 Grm. phosphorsaure Erden durch den Harn entleert, wogegen bei gemischter Kost nur 1,130 Gramm beobachtet wurden. Nimmt man den Gehalt des Albumins an Erdphosphaten zu 2 ⅘ an, so wären nach obigen Bestimmungen täglich 3,794 Grm. Erdphosphate consumirt wor-

den. Es wäre wohl irrig anzunehmen, dass von diesen 3,794 Grm. Erdphosphaten 3,562 Grm. durch den Urin fortgeführt und die übrigen 0,232 Grm. mit den Fäces, durch Hautabschuppung u. s. w. fortgehen. Bei gemischter Kost werden noch viel grössere Mengen phosphorsaurer Erden genossen, ohne dass im Urin dadurch die Mengen derselben vermehrt würden, da der grösste Theil durch den Darm wieder fortgeführt wird. Es werden überhaupt mehr Erdphosphate von dem Körper abgegeben als aufgenommen, und dieses Plus wird ohne Zweifel in der Stoffmetamorphose durch die Oxydation des in den Proteïnverbindungen enthaltenen Phosphors erzeugt. Diese Annahme wird durch die hier mitgetheilten Beobachtungen bestätigt, da beim Genuss der Eier das in dem Dotteröl enthaltene phosphorreiche Fett in die Säftemasse des Körpers übergeführt und durch Oxydation seines Phosphors, so wie des Phosphors der Proteïnverbindungen, die Phosphorsäure für den phosphorsauern Kalk erzeugt wird, während von den Erdphosphaten der Nahrungsstoffe nur ein gewisser Theil in das Blut übergeht. Der Kalk findet sich im Blute in hinreichender Menge, durch das Trinkwasser demselben zugeführt, und es kann sich also die freie Phosphorsäure leicht mit ihm verbinden; auch die Quantitäten des ausgeschiedenen phosphorsauern Natrons bestätigen diese Ansicht; während bei gemischter Nahrung täglich im Durchschnitt 3,673 Grm. phosphorsaures Natron durch den Harn abgeschieden wurden, stieg diese Menge bei der rein animalischen Kost auf ohngefähr 5,217 Gramm.

**Harn beim Genuss rein vegetabilischer Nahrungsmittel.**

Die Versuche wurden im August 1837 angestellt, die Speisen statt mit Butter mit feinem Olivenöl bereitet; Störungen im allgemeinen Befinden wurden nicht wahrgenommen.

Der Harn war mehr braungelber als gelber Farbe, schwachem Geruch und deutlich saurer Reaktion, die meistentheils erst nach 6 bis 8 Tagen verschwand. Der des Morgens secernirte Harn war dunkelbraun und setzte bald ein Schleimsediment ab; einige Zeit danach schieden sich hellröthlich gefärbte Krystalle von Harnsäure aus. Folgende

Reihe giebt die Menge des abgeschiedenen Harns in 24 Stunden, sein spez. Gewicht und seinen Gehalt an festen Bestandtheilen.

| | Absolut. Gew. | | Spec. Gew. | Fester Rückstand pCt. | Fester Rückstand Summe |
|---|---|---|---|---|---|
| 12. August | 980 | Gramm. | 1028,9 | 6,760 | 66,25 |
| 13. " | 765 | " | 1036,1 | 8,276 | 63,31 |
| 14. " | 1059 | " | 1020,1 | 5,585 | 59,14 |
| 15. " | 978 | " | 1025,7 | 6,013 | 58,81 |
| 16. " | 1212 | " | 1016,4 | 5,001 | 60,61 |
| 17. " | 817 | " | 1032,3 | 7,568 | 61,83 |
| 18. " | 916 | " | 1026,8 | 6,309 | 57,79 |
| 19. " | 720 | " | 1034,2 | 8,076 | 58,15 |
| 20. " | 796 | " | 1029,8 | 7,090 | 56,44 |
| 21. " | 931 | " | 1023,8 | 5,809 | 54,08 |
| 22. " | 811 | " | 1028,6 | 6,701 | 56,35 |
| 23. " | 1892 | " | 1027,9 | 6,508 | 58,05 |

In der nachfolgenden Uebersicht werden die aus diesen Beobachtungen resultirenden Mittelzahlen mit denen zusammengestellt, die bei gemischter und animalischer Kost gewonnen wurden:

| | b. gemischt. K. | b. animal. K. | b. vegetab. K. |
|---|---|---|---|
| Quantität d. tägl. entleert. Harns | 1057,8 Gramm. | 1202,5 Gramm. | 909 Grm. |
| Spez. Gew. | 1022,0 | 1027,1 | 1027,5 |
| Fester Rückstand in 100 Thl. Harn. | 6,582 | 7,548 | 6,641 |
| Feste Bestandt. in 24 St. | 67,82 Gramm. | 87,44 Gramm. | 59,23 Gr. |

Aus einer Vergleichung des mittleren spez. Gew. ergiebt sich, dass kein bestimmtes Verhältniss zwischen der Dichtigkeit des Harns und seinem Gehalt an festen Bestandtheilen stattfindet, dass verschiedene Bestandtheile eine verschiedene Dichtigkeit bedingen.

Bemerkenswerth ist die Verschiedenheit der Quantitäten fester Bestandtheile bei verschiedener Kost, indessen liess sich schon a priori schliessen, dass bei rein vegetabilischer Kost die festen Bestandtheile des Harns vermindert sein würden.

Die Quantitäten ausgeschiedenen Harnstoffs wurden an 7 Tagen bestimmt.

| | In 100 Thl. H. | Harnstoff i. 100 fest. Rückstand | Täglich ausgeschieden |
|---|---|---|---|
| 17. August | 2,887 | 38,145 | 23,585 Grm. |
| 18. „ | 2,600 | 41,211 | 23,815 „ |
| 19. „ | 3,068 | 37,988 | 22,089 „ |
| 20. „ | 2,831 | 40,078 | 22,618 „ |
| 21. „ | 2,242 | 38,607 | 20,880 „ |
| 22. „ | 2,552 | 38,093 | 21,467 „ |
| 23. „ | 2,569 | 39,478 | 22,917 „ |

Es ergiebt sich hieraus ein Mittel von 39,086 % Harnstoff des festen Rückstandes und von 22,481 Gramm. des täglich secernirten. Beim Vergleichen dieser Mittelzahlen mit den früher angegebenen bei gemischter und animalischer Kost ergiebt sich:

| | In 100 Thl. fest. Rückstand | Tägl. entleert |
|---|---|---|
| Bei gemischter Kost | 46,23 | 32,498 Grm. |
| Bei animalischer Kost | 61,297 | 53,198 „ |
| Bei *vegetabilischer* Kost | 39,086 | 22,481 „ |

Es ist daher bei vegetabilischer Kost der Harnstoffgehalt des Urins nicht allein absolut, sondern auch relativ bedeutend verringert.

In Bezug zu dem quantitativen Verhältniss der Harnsäure sind bei vegetabilischer Kost 5 Bestimmungen gemacht worden:

| | In 100 Thl. Harn | Harnsäure in 100 Thl. fester Rückstand | Täglich entleert |
|---|---|---|---|
| 17. August | 0,140 | 1,836 | 1,135 Grm. |
| 18. „ | 0,123 | 1,947 | 1,125 |
| 20. „ | 0,117 | 1,652 | 0,933 |
| 21. „ | 0,101 | 1,743 | 0,942 |
| 23. „ | 0,089 | 1,489 | 0,969 |

Durchschnittlich wurden also an diesen 5 Tagen täglich 1,021 Harnsäure entleert. Beim Zusammenstellen dieser Zahlen mit den bei frühern Beobachtungen erhaltenen Resultaten ergiebt sich:

| | In 100 Thl. fest. Rückstand | Tägl. entleert |
|---|---|---|
| Bei gemischter Kost | 1,710 | 1,183 Grm. |
| Bei animalischer kost | 1,674 | 1,478 |
| Bei vegetabilischer Kost | 1,737 | 1,021 |

Es ergiebt sich hieraus, dass die Bildung der Harnsäure im gesunden Zustande des Organismus ziemlich unabhängig von den genossenen Nahrungsmitteln ist.

Ueber die Quantität der freien und gebundenen Milchsäure wurden folgende 3 Beobachtungen angestellt:

| | In 100 Thl. H. | In 100 Thl. fest. Rückst. | Tägl. entleert |
|---|---|---|---|
| **Freie Milchsäure** | | | |
| 20. August | 0,155 | 2,194 | 1,238 Gr. |
| 21. „ | 0,101 | 1,908 | 1,032 „ |
| 23. „ | 0,135 | 2,084 | 1,209 „ |
| **Gebundene Milchsäure** | | | |
| 20. „ | 0,178 | 2,514 | 1,419 „ |
| 21. „ | 0,145 | 2,498 | 1,351 „ |
| 23. „ | 0,150 | 2,315 | 1,343 „ |

Hiernach sind täglich im Mittel 1,189 Gramm. freie und 1,371 Gramm. gebundene Milchsäure bei vegetabilischer Kost durch den Harn entleert worden. Es scheint daher, dass beim Genuss vegetabilischer Nahrungsstoffe weniger freie, aber mehr gebundene Milchsäure, als bei gemischter Kost entleert wird.

| | Bei gemischt. K. | bei animal. K. | bei. vegetabil. K. |
|---|---|---|---|
| Freie Milchsäure | 1,462 | 2,167 | 1,189 Gr. |
| Gebund. Milchsäure | 1,162 | ? | 1,371 „ |

Es ergiebt sich hieraus als nicht unwahrscheinlich, dass sich die Quantitäten ausgeschiedener Milchsäure bei verschiedenen Nahrungsmitteln gleichbleiben und dass die Milchsäureaussonderung unabhängig von der Nahrung überhaupt sei.

In Bezug zu den phosphorsauern und schwefelsauern Salzen zeigten sich bei dem, während der vegetabilischen Nahrung und dem während der gemischten Nahrung gelassenen Harn keine wesentlichen Unterschiede.

Es folgen hier 3 Analysen mit dem bei vegetabilischer Kost an einem Tage gelassenen und gemischten Harn angestellt.

| | Vom 20. August | 21. August | 23. August |
|---|---|---|---|
| Wasser | 929,10 | 941,91 | 934,92 |
| Fester Rückstand | 70,90 | 58,09 | 65,08 |
| Harnstoff | 28,31 | 22,42 | 25,69 |
| Harnsäure | 1,17 | 1,01 | 0,89 |
| Freie Milchsäure | 1,55 | 1,01 | 1,35 |
| Milchsaure Salze | 2,39 | 1,89 | 2,06 |
| Extractivstoff i. Wasser lösl. | 3,80 | 2,81 | 3,34 |
| Extractivstoff i. Alkohol lösl. | 17,84 | 13,78 | 15,77 |
| Schleim | 0,12 | 0,10 | 0,10 |
| Kochsalz und Salmiak | 3,80 | 3,07 | 3,71 |
| Schwefelsaure Salze | 7,16 | 7,14 | 7,23 |
| Phosphorsaures Natron | 3,54 | 3,68 | 3,74 |
| Erdphosphate | 1,22 | 1,09 | 1,11 |

Beim Vergleichen dieser Untersuchungen mit den früher mitgetheilten stellen sich die grössten Unterschiede in den Quantitäten der extractiven Materien heraus. Berechnet man aus den Analysen die Menge der in Alkohol löslichen und *unlöslichen* extractiven Materien, so ergiebt sich aus den *Mittelzahlen* folgendes auffallendes Verhältniss:

| | Extractivstoffe in 100 fest. Rückstand | täglich entleert |
|---|---|---|
| Bei gemischter Kost | 16,637 | 10,489 Gramm. |
| Bei animalischer Kost | 5,818 | 5,196 „ |
| Bei vegetabilischer Kost | 29,482 | 16,499 „ |

Die animalischen Nahrungsmittel bedingen also eine absolute und relative Verminderung der extractiven Materien im Harne, während diese bei vegetabilischer Nahrung relativ und absolut vermehrt werden.

Harn beim Genuss stickstofffreier Nahrungsmittel.

Der Versuch die Veränderungen des Harns bei völlig stickstofffreier Kost zu beobachten, ist ausserordentlich schwierig, da es viel Ueberwindung kostet sich der gewöhnlichsten Bedürfnisse zu entschlagen und man das Ausschliessen stickstoffhaltiger Nahrungsmittel nicht lange fortsetzen kann, ohne eine wahrhaft krankhafte Reaction des Organismus herbeizuführen, wo eine rein physiologische Beobachtung

nicht mehr möglich ist. Es wurde theils Stärkemehl, Rohr- und Milchzucker, theils Oelemulsionen mit Zucker- oder Stärkemehl genossen; es wurden täglich etwa 400 Gramm. Stärkemehlzucker und Gummi und 125 Gramm. Mandelöl, welches zusammen nahe zu 280 Gramm. oder 18 Loth Kohlenstoff enthalten, genossen, also 51 Gramm. Kohlenstoff mehr, als bei der reinen Eierkost. Von der Art der krankhaften Symptome und Veränderungen spricht der Verfasser nicht. Es wäre interessant gewesen, hierbei den Puls und die etwaige Veränderung der Temperatur des Körpers mit in die Beobachtungsreihe hinein zu ziehen.

Der Harn, welcher nach 24stündigem Genuss von stickstofffreier Nahrung gelassen wurde, zeichnet sich durch die fast braunrothe Farbe und durch die geringe saure Reaction aus. Durch Zusatz von Salzsäure wurde er noch dunkler gefärbt und entwickelte einen widrigen Geruch, wie man ihn gewöhnlich beim Harne nach Zusatz von Mineralsäuren beobachtet. Nach 24 — 36 Stunden stellte sich bereits alkalische Reaction ein. Hippursäure konnte in dem Harne nicht beobachtet werden. Nachstehende Analysen sind im Juni 1840 am zweiten und dritten Tage ölhaltiger azotloser Kost mit dem Harne angestellt worden.

| | 1. | 2. |
|---|---|---|
| Wasser | 953,98 | 965,11 |
| Fester Rückstand | 460,2 | 34,89 |
| Harnstoff | 18,92 | 11,08 |
| Harnsäure | 0,89 | 0,54 |
| Milchsäure und milchsaure Salze | 4,89 | 5,11 |
| In Wasser lösliche Extraktivstoffe | 2,80 | 2,71 |
| In Alkohol lösliche Extraktivstoffe | 8,32 | 8,78 |
| Schleim | 0,11 | 0,11 |
| Kochsalz und Salmiak | 2,74 | 1,14 |
| Schwefelsaure Salze | 3,25 | 2,98 |
| Phosphorsaures Natron | 3,01 | 2,48 |
| Phosphorsaure Erden | 1,00 | 0,91 |

Da am zweiten Tage 977 Gramm., am dritten 1113 Gramm. Harn gelassen worden waren, so sind damit abgeschieden worden:

| | am zweiten Tage | am dritten Tage |
|---|---|---|
| Feste Bestandtheile . . | 44,524 Grm. . . | 38,836 Grm. |
| Harnstoff . . . . . . . | 18,484 „ . . | 12,332 „ |
| Harnsäure . . . . . . . | 0,869 „ . . | 0,601 „ |
| Milchsaure Salze . . . | 4,865 „ . . | 5,687 „ |
| Extractivstoffe . . . . | 10,864 „ . . | 12,844 „ |

Bei Vergleichung dieser Zahlen mit den früher mitgetheilten stellt sich heraus, dass die Vermehrung der Extraktivstoffe und milchsauern Salze im Harn bei azotloser Kost noch grösser ist, als bei vegetabilischer, wodurch das in dieser Beziehung schon früher Erwähnte nur noch bestätigt wird. Hinzugefügt muss noch werden, dass die milchsauren Salze sich ohne Zweifel auf Kosten des Harnstoffs und vielleicht auch der Harnsäure vermehrt haben, denn sie bestehen hier zu wenigstens ++ aus milchsauerm Ammoniak;*) zur Sättigung der vergrösserten Menge Milchsäure ist aus den untauglich gewordenen stickstoffhaltigen Substraten mehr Ammoniak als Harnstoff erzeugt worden.

Es folgen hier noch in Resumé die Quantitäten der *täglich* ausgeschiedenen festen Bestandtheile des Harns bei der verschiedenen Nahrung:

| bei | gemischt. | animal. | vegetab. | stickstofffreier | |
|---|---|---|---|---|---|
| Feste Bestandtheile | 67,82 | 87,44 | 59,24 | 41,68 | Gran |
| Harnstoff . . . . | 32,50 | 53,20 | 22,48 | 15,41 | „ |
| Harnsänre . . . . . | 1,18 | 1,48 | 1,02 | 0,73 | „ |
| Milchsäure u. milchs. Salze | 2,72 | 2,17 | 2,68 | 5,28 | „ |
| Extractivstoffe . . . | 10,49 | 5,20 | 16,50 | 11,85 | „ |

*) Im Original steht aus kohlensauerm Ammoniak.

# Ueber gesunde und kranke Knochen

nach Untersuchungen von

**Frerichs, Marchand, Nasse, Ragsky und Simon.**

---

### Gang der Untersuchung.

Die Untersuchung der Knochen verbreitet sich immer sowohl auf ihre verbrennlichen, wie unverbrennlichen Bestandtheile. Die Art der Ablagerung letzterer in der Struktur der ersteren ist nothwendig in Berücksichtigung zu ziehen, desshalb muss eine mikroskopische Untersuchung jedesmal der chemischen Untersuchung der Knochen, besonders wenn man es mit pathologischen Veränderungen zu thun hat, vorangehen. Die organische Materie des Knochens muss untersucht werden, ob sie beim Kochen Leim giebt oder nicht; ob der Leim sich schnell oder langsam bildet, ob er Glutin oder Chondrin ist, oder ob er noch ein anderes wichtiges Verhalten gegen Reagentien zeigt, z. B. Gehalt einer albuminösen oder caseïnartigen, überhaupt einer proteïnhaltigen Verbindung; diese wässrige Auskochung ist auch mit Vortheil auf Gehalt an schwefelsauren oder phosphorsauren Alkalien oder selbst auf phosphorsaure Erden zu untersuchen, wenn man sie anhaltend mit Salpetersäure kocht, filtrirt und alsdann mit Ammoniak auf Erdphosphate, mit einem Baryterdesalz auf Schwefelsäure und Phosphorsäure prüft. Hiernach wird der Knochen vom Fett befreit und gut ausgetrocknet. Es genügt gewöhnlich nicht das Austrocknen bei der Temperatur des kochenden Wassers vorzunehmen, da der Knochen die Feuchtigkeit nur sehr schwierig abgiebt; man muss den getrockneten Knochen sehr fein zertheilen und im Oel- oder Chlorzinkbade bei einer Temperatur von 115 bis 120 ° C. anhaltend erhitzen. Da Nasse

mit Bestimmtheit nachgewiesen hat, dass das Fett der Knochen unter Umständen (ich weiss nicht, ob immer?) Phosphor enthält, so ist die Befreiung des Knochens von Fett vor der Verbrennung um so nothwendiger; auch gehört das Fett nicht eigentlich zum Gewebe der Knochen, sondern ist nur darin abgelagert. Der verbrannte Knochen muss bis zur möglichst vollständigen Weisse calcinirt werden; da hierbei der kohlensaure Kalk seine Kohlensäure verliert, so muss man nach dem Glühen die Asche mit kohlensaurer Ammoniaklösung befeuchten und noch einmal erhitzen. Die Asche wird nun mit Wasser, dem, wenn man vorsichtig sein will, etwas Ammoniak hinzugefügt wird, vollständig ausgelaugt und aus der wässrigen Lösung, welche Natronsalze der Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure vielleicht auch der Kohlensäure enthält, werden die ersten drei Säuren durch salpetersaures Silber- und Chlorbaryum gefällt; ist mehr Natron zugegen gewesen, als sich mit den gefundenen Säuren verbinden lässt, so wird dies als kohlensaures Natron berechnet. Gewöhnlich genügt die einfache Bestimmung der im Wasser löslichen Salze. Was sich in Wasser nicht löst, wird in Chlorwasserstoffsäure gelöst, und aus der Lösung werden die Erdphosphate durch Ammoniak gefällt, man wäscht sie auf ein Filtrum aus, trocknet und glühet sie und aus der abgeflossenen Flüssigkeit fällt man die Kalkerde, welche der kohlensauren Kalkerde entspricht, durch oxalsaures Ammoniak. Da beim Auswaschen der Erdphosphate immer etwas phosphorsaure Magnesia mit fortgeführt wird, so muss man zur Flüssigkeit, aus welcher die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak gefällt worden ist, noch phosphorsaures Natron fügen, um die Magnesia zu fällen. Will man die Erdphosphate trennen, so löst man sie in Chlorwasserstoffsäure, sättigt genau mit Ammoniak so weit, bis noch kaum Fällung ansteht, fällt dann die Phosphorsäure durch essigsaures Blei; die abfiltrirte Flüssigkeit befreit man durch Schwefelstoffgas von Blei, fällt aus der neutralen Lösung die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak und darauf die Magnesia durch phosphorsaures Natron und Ammoniak. *)

---

*) Will man auch noch das Fluorcalcium bestimmen, so nimmt man eine gewogene Menge der durch Ammoniak gefällten Knochenerde, bei welcher sich das Fluorcalcium befindet, übergiesst dieselbe in einem Platintiegel mit concentrirter Schwefelsäure und erwärmt so lange, bis das Fluorcalcium entwichen ist; man er-

Gewöhnlich beschränkt man sich indessen darauf, nur das Verhältniss der verbrennlichen und feuerbeständigen Salze zu ermitteln oder die letzteren in die in Wasser löslichen, in Erdphosphate und in kohlensauren Kalk zu zerlegen.

---

## Ueber gesunde Knochen

sind von Frerichs (Annal. d. Chemie u. Pharmacie, Septbr. 1842) und Marchand (Journal f. praktische Chemie, Oktbr. 1842) Untersuchungen angestellt worden.

Um zu ermitteln, ob die Knochen eine wesentlich konstante Zusammensetzung besitzen, hat Marchand den von Oberhaut und Fett befreiten Schenkelknochen eines 30jährigen Mannes untersucht; das Resultat der Analyse stimmt so nahe mit der von Berzelius bereits vor vielen Jahren angestellten Untersuchung überein, dass die constante Zusammensetzung der kompakten Knochen wenigstens sehr wahrscheinlich wird. Die Untersuchungen ergaben:

| | Berzelius | Marchand |
|---|---|---|
| Knorpel in Wasser völlig löslich . . . | 32,17 . . | 27,23 |
| „ „ Salzsaure unlöslich . . . | — . . | 5,02 |
| „ „ „ löslich . . . . | — . . | 1,01 |
| Gefässe . . . . . . . . . . . . . . | 1,13 . . | — |
| Basisch phosphorsaure Kalkerde m. wenig Fluorcalcium . . . . . . . . | 53,04 . . | — |
| Basisch phosphorsaure Kalkerde . . . | — . . | 52,26 |
| Fluorcalcium . . . . . . . . . . . | — . . | 1,00 |

---

kennt dies daran, dass eine aufgedeckte Glasplatte nicht mehr angeätzt wird; hierauf behandelt man die rückständigen Salze mit Wasser, um die schwefelsaure Kalkerde vollständig auszuziehen, fällt aus der wässrigen Lösung die phosphorsaure Kalkerde durch Ammoniak und dann die dem Fluorcalcium entsprechende durch oxalsaures Ammoniak. Auch kann man die Knochenerde in einer Retorte mit Schwefelsäure erhitzen und das ausgetriebene Fluor in Ammoniak auffangen und aus dieser Lösung durch Chlorcalcium fällen.

| | Berzelius | Marchand |
|---|---|---|
| Kohlensaure Kalkerde | 1,30 | 10,21 |
| Phosphorsaure Magnesia | 1,16 | 1,05 |
| Natron mit wenig Kochsalz | 1,20 | — |
| Natron | — | 0,92 |
| Chlornatrium | — | 0,25 |
| Eisenoxyd, Manganoxyd, Verlust | — | 1,05 |
| | 100,00 | 100,00 |

Da die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über das relative Verhältniss der organischen Bestandtheile zu dem unverbrennlichen Rückstand in den Knochen verschiedener Körpertheile eines und desselben Individuum, so wie auch in den Knochen von Personen verschiedenen Alters, wenig Uebereinstimmung zeigen, so hat Frerichs diese Arbeit noch einmal aufgenommen. Die gereinigten und vom Periosteum befreiten Knochen wurden zerstossen, das Fett aus ihnen mit Aether entfernt und im Oelbade bei + 130 bis 140° so lange getrocknet, als sich nur ein Gewichtsverlust zeigte; es wurde alsdann eine gewogene Menge in einem Platintiegel calcinirt und die vielleicht entwichene Kohlensäure durch Erhitzen mit kohlensaurem Ammoniak wieder ersetzt und alsdann wieder gewogen. Der Verf. hat sich der Knochen bedient, welche bereits einer Maceration durch Kalk unterworfen waren; vermieden wurden dabei diejenigen, bei welchen in Folge dieser Behandlung ein Theil des Knorpels zerstört war, so wie auch die, welche in ihren Höhlungen Theile des Macerationskalkes eingeschlossen hatten; die Knochen eines Erwachsenen waren von einem und demselben Individuum. Zu den Analysen wurde Cortical- und Medullarsubstanz gleichmässig genommen.

| | Unorgan. Best. | Organ. Best. |
|---|---|---|
| Os parietale eines Erwachsenen | 68,5 | 31,5 |
| „ „ eines Kindes von 3 Jahren | 66,3 | 33,7 |
| Pars petrosa oss. temporum eines Erwach. | 70,2 | 29,8 |
| Maxilla inferior eines Erwachsenen | 68,0 | 32,0 |
| „ „ ein. Kindes v. 3 Jahren | 62,8 | 37,2 |
| Sternum eines Erwachsenen | 64,7 | 35,3 |
| Costa „ „ | 65,3 | 34,7 |

| | Unorgan. Best. | Organ. Best. |
|---|---|---|
| Humerus eines Erwachsenen | 68,3 | 31,7 |
| Humerus u. Ulna ein. Foetus v. 8 Monaten | 63,2 | 36,8 |
| Radius eines Erwachsenen | 66,3 | 33,7 |
| Radius eines 10jährigen Knaben | 65,5 | 34,5 |
| Tibia eines Erwachsenen | 66,2 | 33,8 |
| Fibula eines Erwachsenen | 66,5 | 33,5 |
| Cariöse Excrescenzen einer andern Fibula | 61,2 | 38,8 |
| Os metatarsi eines Erwachsenen | 65,9 | 34,1 |
| Patella eines Erwachsenen | 63,7 | 36,3 |
| Corpus vertebrae lumborum ein. Erwachs. | 60,5 | 39,5 |

Der Verf. schliesst aus diesen Untersuchungen,

1) dass der Kalkgehalt in den Knochen verschiedener Körpertheile eines und desselben Individuums verschieden ist.

2) dass um so weniger feuerbeständige Salze, als die Markkanälchen und Markhöhlen in den Knochen zunehmen, also weniger in den spongiösen Knochen, als in den kompakten; indessen sucht der Verf. den grössern Gehalt spongiöser Knochen an organischer Materie nicht in einer grössern Menge des Knorpels, sondern der Membran und Gefässe, welche die Markhöhlen und Markkanälchen auskleiden.

3) dass die unorganischen Bestandtheile mit dem Alter zunehmen. Schreyer fand in den Knochen des Kindes 48,48, in denen Erwachsener 74,84 in denen von Greisen 84,10 feuerbeständige Salze; eine so bedeutende Zunahme unorganischer Materie konnte der Verf., wie sich aus den vorhergehenden Untersuchungsreihen ergiebt, bei Erwachsenen nicht bestätigen, denn der Unterschied beträgt hier nur 2 bis 5 %; besonders muss das Verhältniss der unorganischen Substanz in dem Humerus und der Ulna eines Foetus von 8 Monat, wo diese 63,2 % beträgt und das in dem Humerus eines Erwachsenen, wo sie 68,3 % beträgt, hervorgehoben werden,

4) dass die Quantität der unorganischen Substanz in den Knochen grösser ist, als dieses Rees und einige Andere angeben, vermuthlich weil bei ihren Untersuchungen das von den Knochen so hartnäckig zurückgehaltene Wasser nicht vollkommen entfernt worden war.

Der Verf. stellte einen Versuch an, um zu ermitteln,

auf welche Weise die kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde in den Knochen vertheilt, oder neben einander gelagert sind, ob etwa die eine Verbindung ausschliesslich in den Knochenkörperchen, die andere in der strukturlosen Zwischensubstanz sich befinde. Aus einem dünnen Knochenblättchen, in welchem die Knochenkörperchen und ihre radienartige Verzweigungen deutlich zu erkennen waren, wurde mit schwacher Kalilauge vorsichtig der Knorpel ausgezogen, das Blättchen gereinigt und mit einer Lösung von salpetersaurem Silber befeuchtet. Unter dem Mikroskope zeigte sich jetzt die Substanz überall gleichmässig gelb gefärbt, ein Beweiss, dass kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde durchweg auf gleiche Weise vertheilt sind. Um die Frage zu erledigen, ob in der strukturlosen Zwischensubstanz der Knochen die Kalksalze mit dem Knorpel chemisch verbunden oder mechanisch darin vertheilt sind, versuchte der Verf. eine solche Verbindung von phosphorsaurem Kalk mit Leim durch Mischen einer Lösung gewöhnlichen Leims und basisch phosphorsaurer Kalkerde in Salzsäure und Fällen durch Ammoniak darzustellen; der erhaltene Niederschlag enthielt 18,5 $\frac{0}{0}$ Leim; wurde eine gleiche Mischung mit einem aus Knochenknorpel bereiteten Leim, wobei dieser im Ueberschuss angewendet wurde, dargestellt, so wurde aus 3 Versuchen ein Mittel von 26,5 $\frac{0}{0}$ Leim erhalten. Dieses Verhältniss scheint für eine chemische Verbindung des Leims mit der Knochenerde zu sprechen; legt man das von Mulder bestimmte Atomgewicht des Leims zu Grunde, so müsste eine Verbindung von 1 Atom Knochenerde und 1 Atom Leim 26,2 $\frac{0}{0}$ des letzteren enthalten. Um zu untersuchen, ob in den spongiösen und kompakten Knochen das Verhältniss zwischen kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk sich gleich bleibe, wurden Analysen von beiden Knochenarten eines und desselben Individuum angestellt. Sie ergaben

| | f. spongiöse Knoch. 1. | 2. | f. kompakte Knoch. 1. | 2. |
|---|---|---|---|---|
| Organische Substanz | 38,22 | 37,42 | 31.46 | 30,94 |
| Phosphorsaure Erden | 50,24 | 51,38 | 58,70 | 59,50 |
| Kohlensauren Kalk | 11,70 | 10,89 | 10,08 | 9,46 |
| | 100,16 | 99,69 | 100,28 | 99,90 |

Hieraus scheint hervorzugehen, dass in den kompakten Knochen und in den spongiösen Knochen das relative Verhältniss zwischen phosphorsauern Erden und kohlensauerm Kalk nicht ganz dasselbe ist; in den ersteren würde von der Summe beider Erden die phosphorsaure Kalkerde 86, in den andern 82$\frac{4}{6}$ betragen.

Knochen, welche längere Zeit atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt sind, verändern sich zwar, jedoch nicht wesentlich, besonders wenn sie vom Erdreich bedeckt waren; indessen hat die Lagerstätte anf die Zusammensetzung Einfluss, wie dieses aus zwei vergleichenden Analysen, welche Marchand mit Bärenknochen aus der Gailenreuter Höhle angestellt hat, von dem der eine nahe der Oberfläche, der andere aus einer bedeutenden Tiefe genommen war, hervorgeht. Die Analyse des tiefer gelegenen Knochen ist mit 2., die des an der Oberfläche gelegenen Knochens mit 1. bezeichnet. Ausserdem wurde von Marchand noch der Oberschenkelknochen eines fossilen Hirsches untersucht, dessen Analyse mit 3. bezeichnet ist.

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Thierische Substanz | 4,20 | 16,24 | 7,25 |
| Phosphorsaure Kalkerde | 62,11 | 56,01 | 54,15 |
| Kohlensaure Kalkerde | 13,24 | 13,12 | 19,26 |
| Schwefelsaure Kalkerde | 12,25 | 7,14 | 12,24 |
| Fluorcalcium | 2,12 | 1,96 | 2,08 |
| Phosphorsaure Magnesia | 0,50 | 0,30 | 2,12 |
| Kieselsäure | 2,12 | 2,15 | — |
| Eisenoxyd, Manganoxyd, Natron u. Verlust | 3,46 | 3,08 | — |
| Eisenoxyd, Manganoxyd und Verlust | — | — | 2,90 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich, dass mit der Abnahme der thierischen Substanz die Menge der kohlensauren Kalkerde zunimmt; ferner ist in allen 3 Analysen die Menge des Fluorcalciums viel ansehnlicher als in den Knochen der Thiere späterer Zeit.

---

# Ueber kranke Knochen.

Es sind in der letzten Zeit mehrere Arbeiten über die erkrankten Knochen veröffentlicht worden, von denen ich das Wichtigste hier zusammen stellen will; eine Reihe von Untersuchungen, die von Dr. Ragsky angestellt worden sind, veröffentlicht Rokitansky in der 2. Lief. des 2. Bd. seiner pathologischen Anatomie; andere Untersuchungen sind von Marchand geliefert worden; endlich hat Ephraim eine Analyse mitgetheilt, ich selbst habe mich mit der Untersuchung des Osteoid's beschäftigt und Nasse mit kranken Rippenknochen.

Es wird gewiss vielen der Leser angenehm sein, wenn ich dasjenige, was der um die pathologische Anatomie so sehr verdiente Rokitansky über das äussere Verhalten und die innere Struktur der erkrankten Knochen spricht, hier voranschicke.

1) Exostose. Die kompakte Exostose erscheint als ein gleichsam wie aufgeleimter planconvexer Knoten, der nicht selten die Knochensubstanz, auf welcher er aufsitzt, an Härte und Dichtigkeit übertrifft und dann die elfenbeinartige Exostose darstellt; diese ist schon von Beginn an in gleicher Dichtigkeit gebildet, so dass selbst die kleinsten hirsekornartigen Auswüchse von gleicher Dichtigkeit wie die grösseren, nie spongiös erscheinen, und in der Art fortwachsen, dass die neusten Schichten immer bald in den Zustand elfenbeinartiger Dichtigkeit übergehen. In der Grösse variiren sie von der eines abgeplatteten Hirsekorns bis zu der einer Haselnuss; ihre Oberfläche ist eben, bisweilen auch uneben, aber immer glatt und wie polirt; wächst sie über das gewöhnliche Mass, so stellt sie bisweilen einen hornartigen, bisweilen mehr oder weniger walzenförmigen Höcker dar; die Farbe dieser kompakten Exostosen ist weiss, gelblich weiss und weisser als der Knochen, auf dem sie aufsitzt. 2. Die schwammige Exostose stellt einen Tumor von zelliger Textur dar, strotzend von Knochenmark und von einer kompakten Lamelle als Hülle umkleidet, sie entwickelt sich bald aus der kompakten, bald aus der spongiösen Knochensubstanz; ihre Rinde geht in die des be-

treffenden Knochens über. Man findet auch schwammige Exostosen, die innerhalb der kompakten Rinde nicht nur das schwammige Gewebe, sondern auch eine förmliche Markhöhlung zeigen, welche mit dem Tubus medullaris kommunicirt. Nachdem die schwammige Exostose durch unbestimmte Zeit in ihrer eigenthümlichen Texturbildung beharrt hat, tritt in ihrem Innern eine Massenzunahme, Sclerose, in verschiedenem Grade und Ausdehnung ein; sie bekommt eine kompakte Rinde von ansehnlicher Dicke, von welcher ein Lager schwammiger Substanz oder eine förmliche Markhöhle eingeschlossen wird; sie wird auch in der Tiefe an verschiedenen Stellen, ja selbst durch und durch, gleichmässig kompakt.

2) Osteophyt. Scharfe Grenzen lassen sich nicht zwischen Exostose und Osteophyt ziehen, dennoch hat letzteres so manche augenfällige Eigenthümlichkeiten, dass man es in der Mehrzahl der Fälle leicht von der Exostose unterscheiden kann. Der Exostose gegenüber erscheint das Osteophyt als ein Knochengebilde, welches in den mehrsten Fällen ausgebreitete Stellen eines Knochens einnimmt und diesen in verschiedenen Formen überkleidet. Das Osteophyt erscheint sammetähnlich, villös, wenn es als reifähnlicher Anflug den Knochen bedeckt oder als eine bisweilen 1 bis 2 Linien dicke Schicht, die aus zarten Fibrillen und Lamellen besteht und dadurch das Ansehen des Sammets oder eines zartfaserigen Filzes erhält. Indem es dichter wird, erhält es eine glatte, von zahlreichen feinen Poren durchlöcherte Rinde und in der Tiefe ein deutlicheres lamellöses Gewebe. Die Farbe dieses Osteophyts ist im frischen Zustande, je nach der Intensität des dasselbe bildenden Prozesses, nach der Dauer seiner Existenz und dem Fortgange seiner Verknöcherung, blau, rosenröthlich, ins Gelbliche fallend, schmutzig weiss, endlich blendend weiss mit einem seiden- oder asbestähnlichen Glanze. Das Osteophyt erscheint als das splittrig-blättrige, wenn es als konische, bis zu mehreren Linien lange, Excrescenzen oder Lamellen, die, unter einer fein porösen kompakten Rinde eine grobzellige Knochentextur, wohl selbst eine einfache Höhle enthalten, den Knochen bedeckt. Das warzen- oder tropfsteinartige Osteophyt bildet warzenähnliche, breit oder stielig aufsitzende Excrescenzen, aus einer kreidigen, weissen, sehr brüchigen Substanz bestehend. (Gewöhnlich am Hüftgelenk und dessen arthritischer Metamorphose angehörend.) Das Osteophyt in Gestalt von glatten, dorn- und griffelförmigen, einfachen oder verästigten, von gestielten

und rundlichen, knorrigen Fortsätzen ist hart und von dichter Textur. Das Osteophyt, das in Form einer über den Knochen hingegossenen und im Fluss erstarrten Knochenmasse mit ebner und glatter oder unebner und glatter Oberfläche, wie ein gleichsam über die Knochenflächen hingegossener Strom erstarrter Knochensubstanz erscheint, ist ebenfalls kompakt.

Krankheiten der Knochentextur.

3) Ostitis. Die Knochenentzündung entspringt aus äussern oder innern Ursachen, die letzteren sind besonders dyskrasische Zustände. Sie hat ihren Sitz bald in der kompakten, bald in der schwammigen Substanz. Ein sehr mässiger Grad der Entzündung setzt ein gallertähnliches, aus Dunkelroth durch das Gelbröthliche, in röthlich Weiss und endlich bis in Weiss übergehendes Exsudat ab, welches seiner Consistenz nach von der gallertartigen bis zu der eines biegsamen Knorpels und eines röthlich-weissen succulenten Knochen übergeht; dieses überkleidet den Knochen je nach seiner Menge als ein kaum wahrnehmbarer weisser poröser Anflug oder in Form eines zartfasrigen Filzes oder Sammets und hängt inniger mit dem Knochen als mit der Beinhaut zusammen. Heftigere, sich widerholende, wie es scheint, spezifische Knochenentzündungen setzen massenhaftere Exsudationen genannter Form ab, wobei die Beinhaut sich bisweilen zu einer fibrösen, speckigen Schwiele von monströser Dicke hypertrophirt, so bisweilen am Schienbein. Unter dem Periost, der Basis des Geschwüres, findet sich eine, aus eingerollten, senkrechten, auf den Knochen gestellten Knochenblättern bestehende, der Madropore ähnliche Wucherung, in deren Interstitien die Beinhaut Fortsätze abgiebt. Hat die Entzündung in der inneren Lamelle des Röhrenknochens ihren Sitz, so verengt sie durch das Exsudat die Markhöhle. Ein hoher Grad von Entzündung setzt ein faserstoffiges, bald schmelzendes oder ein eitriges, dünn bis dickflüssiges, gelb bis röthlich gefärbtes, oder ein grünliches, bräunliches, missfarbiges, jauchiges Produkt ab. Bei diesen Entzündungen von sehr rapidem Verlauf zeigt sich die Beinhaut über dem Knochen verschiebbar, oft vom Eiter zu einem fluctuirenden Sacke ausgedehnt; der Knochen erscheint dem Exsudate entsprechend, welches in alle Räume seines Gewebes ergossen ist, fahl, schmutzig gelblich, oder röthlich grün, missfarben; seine Oberfläche ist besonders bei jauchigem Exsudat rauh und corrodirt.

4) Caries. Der jauchende Knochen im frischen Zustande

untersucht bietet je nach den Fortschritten, welche die Krankheit gemacht hat, ein verschiedenes Verhalten dar. Bei superficialer Caries ist der kompakte Knochen unter einer Decke von Jauche rauh wie angefressen; seine Markkanälchen sind ungleichmässig erweitert; die in ihnen enthaltenen Gewebe sind theils zu einer zottig zerreiblichen Masse verjaucht, oder es entwickeln sich aus ihnen lockere leichtblutende Fleischwärzchen, die sich nach aussen hin in wuchernder Menge über die rauhe Knochenoberfläche ausbreiten. Der Knochen erscheint immer porös oder schwammig, je nach dem Inhalt der Markkanälchen, im ersten Falle missfarbig, im zweiten in verschiedener Weise roth. Bei Caries des schwammigen Gewebes nimmt der Knochen, wenn die Bildung von Granulation wuchert, eine dunkle, livide Röthe an, er erweicht und ähnelt einem, von einem zarten und morschen Knochengewebe durchzogenen Stücke Fleisch. Der Substanzverlust des Knochengewebes ist in dessen Schmelzung durch das in die Räume der Markkanälchen gebildete, jauchige Produkt der Entzündung begründet. Nach Delpech, Berard, Pouget und Sanson und nach Mouret wird in cariösen Knochen ein eigenthümlicher fetter Stoff erzeugt, wobei jedoch nach dem letzteren Beobachter die Knochengallerte nicht aus den Knochen verschwunden ist. Der cariöse Knochen im macerirten uud getrockneten Zustande erscheint rauh, wie corrodirt, und erhält durch die ungleichförmig erweiterten, hier und da zu Höhlen ausgebuchteten Markkanäle, die ihn vielfach durchlöchern, ein schwammig poröses, wurmstichiges Ansehen; die Zellen seiner spongiösen Substanz sind erweitert, ihre Wände gleich den Fächern des Gitterwerks verdünnt und zerstört.

5) Osteoporose. Durch eine übermässige Entwickelung des Knochenmarkes oder der die Markkanäle und Zellen des Knochens ausfüllenden Gebilde nimmt der Knochen bei der Rarefaction seines Gewebes an Volumen zu. Die Wände der sich erweiternden Knochenräume verdünnen sich so sehr, dass endlich im Innern und in der aüssersten Rindenlamelle Lücken entstehen, wodurch die Knochenräume unter einander in Kommunikation treten; der aufgeblähte Knochen ist, je höher der Grad der Krankheit, desto weicher, grobporös und schwammig, so dass er dem Fingerdrucke weicht und sich leicht mit dem Messer schneiden lässt; seine Räume werden von einem in grosser Menge angesammelten dunkelrothen Mark erfüllt, welches von erweiterten Gefässen durchzogen ist.

Bei Erweichung des Knochens, welche unter den zwei Formen von Rhachitis und Osteomalacie vorkommen, ist eine Osteoporose verschiedenen Grades vorhanden; zugleich jedoch tritt als wesentliche Anomalie eine Reducirung des Knochens zu seiner knorpligen Grundlage mit oder ohne gestörte chemische Mischung derselben ein; die Knochen sind daher nicht brüchig, sondern leichter biegsam, Krümmungen unterworfen und erleiden, statt eigentlichen Bruchs, desto leichter Knickungen.

6) *Die* Knochen bei Rhachitis erscheinen aufgeschwollen und der kantige Schaft der langen Röhrenknochen wird rund, walzenförmig, die Gelenke derselben und andere breite Knochen, wie die Beckenknochen, werden ungemein dick. Was die Textur der rhachitischen Knochen anbetrifft, so leiden sie in zweierlei Weise, 1. an Osteoporose mit Volumenzunahme, wobei in die erweiterten Kanäle und Zellen eine blassgelbe, röthliche Gallerte ergossen wird; der gefäss- und blutreiche Knochen erscheint dunkler gefärbt, roth; dieser Zustand erreicht bisweilen einen solchen Grad, dass die Zellen der schwammigen Knochen und die im Innern der Markröhren durch übermässige Ausdehnung ihrer Wände, zu grösseren Höhlen zusammenfliessen und völlig verschwinden. 2. verarmt der Knochen an seinen feuerbeständigen Salzen bisweilen so, dass er ganz auf seine knorplige Grundlage zurückgeführt wird, und einem mit Säuren behandelten Knochen gleicht; die Knochenkörperchen sind leer und ihre Strahlen verschwunden; die lamellöse Struktur ist hier und da verwischt, und an andern Stellen sind die Lamellen wie aus einander gewichen und die Knochenkörper zwischen denselben gleichsam eingeschachtelt.

7) In der Osteomalacie nehmen die Knochen an Volumen ab und die Texturveränderung besteht in Osteoporose mit Atrophie, Tränkung des Knochens mit Fett und in einer Reduktion des Knochens zu seiner knorpligen Grundlage. In diesem Knorpel erscheinen die Knochenkörperchen leer, ohne Strahlen, die lamellöse Struktur ist verschwunden; zugleich erleidet der Knorpel eine eigenthümliche Abänderung in seiner chemischen Mischung, da der durch Kochen erhaltene Auszug sowohl vom Chondrin als auch vom Knochenleim verschieden ist.

6) In der consecutiven Sclerose scheint die Anomalie der chemischen Zusammensetzung in Uebersättigung der knorpligen Grundlage des sclerosirten Knochens mit Mineralbestandtheilen, in dem Vorhandensein ungewöhnlicher Salze und in einem

abweichenden Verhalten des Knochenleims selbst, zu bestehen. Besonders ausgezeichnet sind, wie Rokitansky bemerkt, die Sclerosen, welche aus der im vorgerückten Alter vorkommenden Osteoporose hervorgehen und die man öfters am Schädel zu beobachten Gelegenheit hat. Die Knochen bieten äusserlich noch mehr auf der Schnittfläche neben einer mattweissen Färbung ein kreidiges Ansehen, und auf der Bruchfläche ein grobes Korn dar; die Knochenschliffe lassen unregelmässige eckige, buchtige Markkanäle, mangelnden oder nur stellenweise wahrnehmbaren lamellösen Bau, unordentlich durch einander liegende und streichende Knochenkörperchen erkennen. Auch die Sclerose des Schenkelkopfes bei dem Malum coxae senile zeigt ein ähnliches Verhalten; die Knochenmasse nimmt eine gypsähnliche Politur an. Die genauere Untersuchung zeigt dicht lamellöse Struktur, sehr zahlreiche Lamellen, wenig Knochenkörperchen, die jedoch an einzelnen Stellen in dichten Haufen zusammen liegen. Die auf dem Schenkelkopf sich vorfindenden, tropfsteinartigen, kreidigen Osteophyten zeigen eine ähnliche Struktur und sehr viele dicke, meist runde, sehr schwärze Knochenkörperchen. Die Sclerose (Eburneation) mit welcher der Rhachitismus höhern Grades heilt, ist durch Härte, durch eine glasartige Brüchigkeit des Knochens, durch blättrigen oder blättrig splittrigen Bruch ausgezeichnet, die Markkanäle sind klein, von grossem, weit ausgreifendem Lamellensystem umgeben, und es werden nur wenige den Kanal umkreisende, kleine und merkwürdiger Weise grösstentheils durchsichtige, mit wenigen Kalkstrahlen versehene Knochenkörper beobachtet.

Afterbildungen:

1) Cystenformation. Die einfache Cyste mit serösem oder synovialähnlichem Inhalt, vorzugsweise in den Knochen des Gesichtes; die zusammengesetzten Cystoiden; die Akephalocysten, diese wie die vorgehenden sind seltene Erscheinungen; die Akephalocysten hat man im Humerus, Tibia, Darmbein und in der Diploë des Schenkelknochens gesehen. Rokitansky bemerkt von dem in der Wiener Sammlung aufbewahrten Exemplare, dass das linke Darmbein zu einem mannsfaust grossen serösen Sacke verwandelt, welcher neben zahlreichen kleinern und grösseren, an der inneren Wand des Sackes haftenden Knochenbruchstücken mit hirsekorn- und nussgrossen Echinococusblasen gefüllt war.

2) Fibröse Geschwülste. Sie erreichen bisweilen eine sehr

beträchtliche Grösse, dehnen den Knochen zu einer Blase auf, oder zermalmen ihn so, dass man in ihrer Substanz vereinzelte, aus einander geworfene Fragmente desselben zerstreut findet; das Gewebe des Fibroids ist bald dicht, bald locker, weich elastisch.

3) Enchondrom. Es zeigt sich in dem Knochen häufiger als in andern Geweben, besonders in den Knochen der Finger, Zehen, Rippen, des Brustbeins; es besteht nach Analogie der permanenten Knorpel lange, selbst die ganze Lebenszeit, in seinem primitiven Zustande, bisweilen verknöchert es, bisweilen wird es von den umgebenden Weichtheilen her von Entzündung ergriffen und verjaucht.

4) Osteoid. Es gehört hier besonders her, ein aus einer fortan verknöchernden knorpligen Grundlage neuer Bildung im alten Knochen sich entwickelnder Knochen, in der Form einer rundlichen Geschwulst, welcher vom normalen Knochengewebe sich durch eine abweichende elementare Textur unterscheidet. Endlich werden noch bei den Afterbildungen das sehr seltene Cholesteatom, die Tuberkel, die Sarkome und die Krebse abgehandelt.

---

Es sollen nun hier in derselben Reihenfolge, in welcher vorher die physikalische Strukturbeschaffenheit der kranken Knochen nach Rokitansky angeführt wurde, die Untersuchungen, welche verschiedene Chemiker mit diesen Knochen angestellt haben, zusammen gestellt werden.

1) Exostosen. Nach Valentin und Lassaigne ist in einer Exostose der Gehalt an phosphorsaurer Kalkerde vermindert; der Gehalt an kohlensaurem Kalk aber ansehnlich vermehrt, der Gehalt an organischer Materie grösser als in den Knochen, auf welchen die Exostose aufsitzt. Lassaigne fand folgende Verhältnisse in den Knochen und in der Exostose.

| | Im Knochen | In Exostose. |
|---|---|---|
| Organische Substanz | 41,6 | 46 |
| Phosphorsaurer Kalk | 41,6 | 30 |
| Kohlensaurer Kalk | 8,2 | 14 |
| Lösliche Salze | 8,4 | 10 |

2) Ueber cariöse Knochen hat Valentin Untersuchungen angestellt. Folgendes sind die Resultate derselben:

| | 1. | 2. | 3. | 4. |
|---|---|---|---|---|
| Organische Bestandtheile . | 55,880 | 54,390 | 45,620 | 54,830 |
| Basisch phosphorsaurer Kalk | 34,383 | 39,393 | 45,451 | 33,914 |
| Kohlensaurer Kalk . . . | 6,636 | 4,620 | 5,683 | 7,602 |
| Phosphorsaure Magnesia . | 1,182 | 0,520 | 1,180 | 0,389 |
| Chlornatrium . . . } . | 1,919 | 0,424 | 1,620 | 3,157 |
| Kohlensaures Natron } | | 0,647 | 0,446 | 0,118 |

Die erste Analyse ist mit der cariösen Tibia eines 38jährigen Mannes, die zweite mit dem cariösen Condyl. ext. femor. eines Mädchens; die dritte mit dem cariösen Tibiakopf desselben Mädchens; die vierte mit dem cariösen Rückenwirbel eines 20jährigen Mannes angestellt. In allen diesen Analysen erscheinen die organischen Bestandtheile vermehrt. Phosphorsaurer Kalk ist am meisten, der kohlensaure Kalk unbedeutend vermindert. Eine wahrscheinlich osteophyt-ähnliche Kruste, welche um die cariöse Tibia abgelagert war, bestand nach Valentin aus:

| | |
|---|---|
| Organische Bestandtheile . . | 59,370 |
| Basisch phosphorsaurer Kalk . | 29,424 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . | 4,201 |
| Phosphorsaure Magnesia . . . | 0,317 |
| Chlornatrium . . . . . . . . | 5,556 |
| Kohlensaures Natron . . . . | 1,117 |

Hier ist also die phosphorsaure Kalkerde noch bedeutender vermindert und eine auffallend grosse Menge Chlornatrium zugegen.

3) Osteoporose. Dr. Ragsky (Handbuch der pathologischen Anatom. v. Rokitansky. 2. Bd. 2. Lief. p. 201.) hat auf Ansuchen des Prof. Rokitansky mehrere Untersuchungen mit erkrankten Knochen vorgenommen. Die Osteoporose des Schädels einer alten Person hatte ein spez. Gew. von 0,909. Sie bildete beim anhaltenden Kochen langsam Leim, dessen Lösung weisslich und trübe war; derselbe wurde von Alkohol gefällt, Essigsäure, Alaunlösung und Blutlaugensalz gaben keine Niederschläge, dagegen wurde durch Galläpfeltinktur und Platinchlorid ein starker, durch Quecksilberchlorid ein mässiger Niederschlag bewirkt. Der Leim verhält sich also nahe zu wie das gewöhnliche Glutin.

Die Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel, Fett und Gefässe . . | 38,61 | |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia | 55,80 | 61,39 anorgan. Bestandth. |
| Kohlensaurer Kalk mit anderen Salzen . . . . | 5,59 | |

4) Rhachitis. Die Knochen in Rhachitis sind zu verschiedenen Malen untersucht worden; sie zeichnen sich besonders durch den geringen Gehalt an feuerbeständigen Salzen aus. Davy fand folgende Verhältnisse der Erdsalze in rhachitischen Knochen:

| | |
|---|---|
| Im Femur . . . | 37,8 |
| Im Processus spinos. | 40,7 |
| In der Rippe . . . | 40,8 |
| In der Tibia . . . | 26,0 |
| Im Scheitelbein . . | 27,1 |

Lehmann (Physiologisch. Chemie. Bd. 1. p. 111.) fand in der Tibia eines rhachitischen Kindes 33,9 phosphorsauren Kalk. Ephraim (ad Morphologiam rhachitidis Symbolae nonnullae) fand in einem rhachitischen Knochen

| | |
|---|---|
| Organische Substanz . . . | 64,271 |
| Feuerbeständige Salze . . | 35,729 |

Diese bestanden aus Erdphosphaten 31,289, kohlensaurem Kalk 4,017, löslichen Salzen 0,423.

Marchand (Journal f. pract. Chemie, Oktbr. 1842.) hat verschiedene Knochen eines an Rhachitis verstorbenen Kindes untersucht; aus diesen Untersuchungen ergiebt sich, dass die Rückenwirbelknochen die grösste, das Sternum die geringere Menge an feuerbeständigen Salzen verloren hat, es wurden gefunden:

| | Rückenwirb. | Radius | Femur | Sternum |
|---|---|---|---|---|
| Knorpel . . . . . . . . . | 75,22 | 71,26 | 72,20 | 61,20 |
| Fett . . . . . . . . . | 6,12 | 7,50 | 7,20 | 9,34 |
| Phosphorsaure Kalkerde . | 12,56 | 15,11 | 14,78 | 21,35 |
| Phosphorsaure Magnesia . | 0,92 | 0,78 | 0,80 | 0,72 |
| Kohlensaure Kalkerde . . | 3,20 | 3,15 | 3,00 | 3,70 |
| Schwefelsaure Kalkerde und schwefelsaures Natron . | 0,98 | 1,00 | 1,02 | 1,68 |

| | Rückenwirb. | Radius | Femur | Sternum |
|---|---|---|---|---|
| Fluorcalcium, Chlornatrium Eisen und Verlust . . | 1,00 | 1,20 | 1,00 | 2,01 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Marchand fand den Knorpel des rhachitischen Knochens so wesentlich verändert, dass er durch Kochen weder eine glutin- noch chondrinhaltige Flüssigkeit gab. Ragsky untersuchte ein in rhachitischer Erweichung begriffenes, getrocknetes Schulterblatt und einen Humerus. Das Schulterblatt hatte ein spez. Gew. von 0,612. Abweichend von Marchand fand Ragsky, dass der Knorpel desselben sich beim Kochen in einen, jedoch nur schwachen gelatinirenden Schleim umwandelte, dessen Lösung bräunlich und durchscheinend war; von Alkohol wurde die Lösung nur getrübt, Galläpfeltinktur brachte einen starken Niederschlag hervor, ebenso Platinchlorid, weder Essigsäure noch neutrales oder essigsaures Blei, noch schwefelsaures Eisenoxyd und Alaunlösung oder Kaliumeisencyanür trübten die Lösung. Die chemische Untersuchung des Knochens ergab:

| | |
|---|---|
| Knorpel, Gefäss und Fett . . . . . . . . . | 81,12 |
| Basisch phosphors. Kalk mit phosphors. Magnesia | 15,60 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . . . . . . | 2,66 |
| Im Wasser lösliche Salze . . . . . . . . . | 0,62 |

Marchand fand bei Untersuchung des Harns von dem Kinde, von dessen Knochen oben die Untersuchungen mitgetheilt worden sind, kurz vor dem Tode 5 — 6 mal mehr phosphorsaure Erden, als man im gesunden Harn vorfindet. Schon Berzelius bewies, wie ausserordentlich leicht die phosphorsaure Kalkerde von der Milchsäure gelöst wird. Da in der Scrophulosis und auch bei den Knochenscropheln eine excessive Säurebildung in den ersten Wegen immer beobachtet wird, so liegt die Ansicht sehr nahe, dass auch eine grössere Menge von Säure in die Circulation gelangt, und die nächste Ursache zur Lösung der Knochenerde aus den Knochen abgiebt. So lange die alkalischen Salze des Blutes hinreichen das Uebermaass der Säure zu sättigen, so können die Knochen in ihrer Integrität erhalten werden; ist dies aber nicht der Fall, so wird ihre Knochenerde gelöst.

Mit Recht macht Marchand auf die absurde Behandlung rhachitischer Kinder mit Färberöthe aufmerksam. Eine normale Behandlung muss dahin streben den ursächlichen Momenten der übermässigen Säureerzeugung durch zweckmässige Diät und Säure absorbirende Mittel zu begegnen, und zunächst müssen alle diejenigen Nahrungsmittel, welche fähig sind Milchsäure zu bilden, wie Zucker, Stärke, Gummi, vermieden werden.

5) Osteomalacie. In der Osteomalacie sind eben so wie bei der Rhachitis die Erdsalze in den Knochen ausserordentlich vermindert; wir besitzen Untersuchungen von Bostock und Prösch über solche krankhaft veränderte Knochen; diese ergaben:

| | Bostock | Prösch | |
|---|---|---|---|
| | Rückenwirb. | Rückenwirb. | u. Rippenknoch. |
| Knorpel | 79,75 | 74,64 | 49,77 |
| Phosphors. Kalk | 13,60 | 13,25 | 33,66 |
| Phosphors. Magnesia | 0,82 | — | — |
| Kohlens. Kalk | 1,13 | 5,95 | 4,60 |
| Schwefels. Kalk und phosphors. Natron | 4,70 | 0,90 | 0,40 |
| Fett | — | 5,26 | 11,63 |

Ragsky hat ein Stück einer Rippe von einem osteomalacischen Scelett untersucht. Das spez. Gew. des Knochens war 0,721. Er gab beim Kochen eine weisslich trübe Flüssigkeit, welche schwach gelatinirte; diese wurde von Alkohol nicht getrübt; Galläpfeltinktur dagegen gab einen starken, und Platinchlorid einen mässigen Niederschlag; Essigsäure, neutrales und basisch essigsaures Bleioxyd, schwefelsaures Eisenoxyd, Alaun- und Blutlaugensalzlösung verän derten die Flüssigkeit nicht. Der Knochen enthielt

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel, Fett und Gefässe | 76,20 | |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia | 17,48 | 23,80 unorgan. Bestandth. |
| Kohlens. Kalk u. a. Salze | 6,32 | |

In diesen Rippenknochen waren also die Erdsalze viel mehr vermindert, als in denen, welche Prösch untersuchte. Die Zusammensetzung nähert sich mehr derjenigen, die Bostock uud Prösch für die Rückenwirbel fanden.

6) Sclerose. Ragsky hat mehrere Untersuchungen mit sclerotischen Knochen vorgenommen. 1) Einfache gutartige Sclerose des Schädels eines Irren. Das spez. Gew. dieses Knochens war 1,911. Beim Kochen verwandelte sich der Knorpel langsam in Leim, die Lösung war weisslich, trüb und gelatinirte; Alkohol brachte darin eine starke Trübung und Galläpfeltinktur einen starken Niederschlag hervor, Quecksilberchlorid trübte die Lösung und Platinchlorid fällte sie stark, der Leim war also Glutin. Die quantitative Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel und Gefässe . . . | 33,41 | |
| Basisch phosphors. Kalk m. Spuren v. Fluorcalcium | 54,10 | 66,59 unorgan. Bestandth. |
| Kohlensaurer Kalk . . | 10,45 | |
| Phosphors. Magnesia . | 1,00 | |
| In Wasser lösl. Salze . | 1,04 | |

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit der angeführten Zusammensetzung gesunder Knochen, so wird man finden, dass sie ganz damit übereinstimmt.

2) Consecutive Sclerose in Folge einer Osteoporose; niederer Grad.*) Das spez. Gew. des Knochens 0,854. Beim Kochen verwandelte sich der Knorpel langsam in Leim, die Lösung war weisslich, enthält viel Fett und gelatinirte; sie wurde von Alkohol stark gefällt, ebenso von Galläpfeltinktur und Platinchlorid; Quecksilberchlorid erzeugte einen ziemlich starken Niederschlag. Die Reaction auf Chondrin blieb ohne Erfolg. Die quantitative Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel, Fett u. Gefässe . . . | 44,10 | |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia | 48,20 | 55,90 unorgan. Bestandth. |
| Kohlens. Kalk . . . . | 7,45 | |
| In Wasser lösl. Salze . . . | 0,25 | |

3) Dieselbe Sclerose in einem höheren Grade. Das

*) Der Knochen ist nicht angegeben, vielleicht ist es der Schädelknochen einer alten Frau, von der früher die Analyse der Osteoporose mitgetheilt wurde. (Siehe Analyse unter 3.)

spez. Gew. des Knochens war 1,842. Der Knorpel verwandelte sich langsam in Leim, die weisslich trübe, fetthaltige Flüssigkeit gelatinirte; der Leim verhielt sich gegen Reagentien ganz ähnlich wie der aus den vorigen Knochen gewonnene. Die Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel und Gefässe . . . . | | 42,51 |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia . . | 50,29 | 57,49 unorgan. Bestandth. |
| Kohlens. Kalk m. a. Salzen | 7,20 | |

4) Dieselbe Sclerose höchsten Grades. Das spez. Gew. des Knochens war 1,751. Der Knorpel verwandelte sich beim Kochen langsam in Leim; die Lösung hatte jedoch wenig Neigung zum Gelatiniren. Alkohol bewirkte darin nur eine Trübung; die anderen Reagentien verhielten sich zu der Flüssigkeit, wie bei den frühern Knochen. Die Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel und Gefässe . . . . | | 38,27 |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia . | 55,52 | 61,73 unorgan. Bestandth. |
| Kohlens. Kalk . . . . | 5,95 | |
| In Wasser lösl. Salze . . | 0,26 | |

Vergleicht man diese vier Analysen der von Sclerose befallenen Knochen, so zeigt sich, dass No. 1., wie schon bemerkt, wenig von der Zusammensetzung der gesunden Knochen abweicht; die drei andern consecutiven Sclerosen im Gefolge der Osteoporose No. 3. weichen in doppelter Beziehung, so weit nämlich die nicht detaillirten Analysen die Comparation erlauben, von der Zusammensetzung der gesunden Knochen ab. In dem niedern Grad der consecutiven Sclerose finden wir die mineralischen Bestandtheile des Knochens am meisten vermindert, im höchsten Grade am wenigsten, so zwar, dass die Zusammensetzung des Knochens, welcher von dem höchsten Grade der consecutiven Sclerose ergriffen war, fast ganz übereinstimmt mit der Mischung der Osteoporose des Schädels, in deren Gefolge (wenn ich die Beziehungen von Ragsky's Analysen richtig verstehe) die Sclerose aufgetreten war. Die zweite Abweichung in der Mischung der Knochen in consecutiver

Sclerose besteht in dem Verhältniss der phosphorsauren Erden zu dem kohlensauren Kalk; wenn im gesunden Knochen von der Mischung der Erdsalze der kohlensaure Kalk etwa 20 % ausmacht, so macht er bei der consecutiven Sclerose im niederen Grade nur 15 %, bei der im höchsten Grade nur 10 % aus; eben so viel beträgt er bei der früher erwähnten Analyse der Osteoporose des Schädels einer alten Frau (vergl. Analysen unter 3.)

5) Ein wahrscheinlich in Folge derselben Osteoporose (Analyse unter 3.) sclerosirtes Schenkelbein, das spez. Gew. des Knochens war 1,490. Der Knorpel verwandelte sich beim Kochen leicht in Leim; die Lösung war bräunlich, trübe, aber nur schwach gelatinirend. Alkohol bewirkte darin nur einen schwachen Niederschlag; die übrigen Reagentien verhalten sich wie bei den frühern Knochen. Die Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel und Gefässe . . . . | 38,49 | |
| Basisch phosphors. Kalk u. phosphors. Magnesia . | 53,21 | 61,51 unorgan. Bestandth. |
| Kohlensaurer Kalk . . . | 8,30 | |

In Wasser lösliche Salze sind hier nicht angegeben. Das Verhältniss der organischen und unorganischen Bestandtheile ist wie in der vorhergehenden Analyse; abweichend dagegen das Verhältniss der phosphorsauren Erden zum kohlensauren Kalk, von welchem in Summa der letztere hier 17 % ausmacht.

6) Syphilitische Sclerose des Schädels hohen Grades. Das spez. Gew. des Knochens betrug 1,613. Der Knorpel löste sich langsam beim Kochen; die Lösung war weisslich trübe und gelatinirte; sie gab mit Alkohol und Platinchlorid einen schwachen, mit Galläpfeltinktur und Quecksilberchlorid einen starken Niederschlag; sie wurde aber auch, was bei den Knorpeln der frühern Knochen nicht der Fall war, von Bleizucker und Bleiessig stark gefällt und dieser Niederschlag löste sich weder in Essigsäure noch durch Kochen (vielleicht schwefelsaures Blei?) Die Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel und Gefässe . . . . | 36,30 | |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia . . | 57,20 | 63,70 unorgan. Bestandth. |
| Kohlensaurer Kalk . . . | 6,50 | |

Auch hier beträgt der kohlensaure Kalk nur 11 $\frac{0}{0}$ von den Erdsalzen.

8) Endlich hat Ragsky auch noch die Rippe eines Scelettes mit allgemeinem Knochenschwunde untersucht; ihr spez. Gew. betrug 1,432. Beim Kochen gab der Knorpel in kürzer Zeit Leim; die Lösung gelatinirte, war gelblich trüb, wurde von Galläpfeltinktur stark gefällt, eben so von Platinchlorid; Quecksilberchlorid gab einen mässigen Niederschlag, Alkohol aber nur eine Trübung. Die Gegenwart von Chondrin konnte weder durch Essigsäure noch durch Alaunlösung erkannt werden. Die Analyse ergab:

| | | |
|---|---|---|
| Knorpel und Gefässe . . . . | 39,36 | |
| Basisch phosphors. Kalk m. phosphors. Magnesia . | 51,87 | 60,37 unorgan. Bestandth. |
| Kohlensaurer Kalk und in Wasser lösl. Salze . . | 8,50 | |

Auch hier ist die Menge des kohlensauren Kalkes verändert.

8) Arthritische Knochen. Dass die Tophen, welche sich in Folge eines arthritischen Krankheitsprozesses auf den Knochen und besonders an den Gelenkenden bilden, harnsaure Verbindungen enthalten, ist bekannt, ebenso dass die erkrankten Knochen selbst eine geringere Menge feuerbeständiger Salze enthalten, als gesunde. Marchand untersuchte den Oberschenkelknochen und Vorderarmknochen von einem Arthritischen; die Untersuchung ergab:

| | Oberschenkelknochen. | Vorderarmknochen. |
|---|---|---|
| Thierische Substanz . . | 46,32 | 45,96 |
| Phosphorsaure Kalkerde . | 42,12 | 43,18 |
| Kohlensaure Kalkerde . | 8,24 | 8,50 |
| Phosphorsaure Magnesia . | 1,01 | 0,99 |
| Fluorcalcium . . / Natron, Chlornatrium / Verlust . . . . | 2,31 | 1,37 |
| | 100,00 | 100,00 |

Der Oberschenkelknochen war an dem einen Gelenkende mit Tophen bedeckt, der Vorderarmknochen dagegen normal; gleichwohl zeigen beide Knochen eine übereinstimmende Abweichung von der normalen Zusammensetzung, so

dass der Krankheitsprozess sich nicht blos in den mit Tophen besetzten Knochen, sondern im ganzen Knochengerüst auszusprechen scheint; die gleichmässige Verminderung der feuerbeständigen Salze, und vorzugsweise der phosphorsauren Kalkerde, fällt hier in die Augen. Exostosen arthritischer Knochen entstehen nicht durch Auswucherung von Knochensubstanz, sondern durch Ausstossung von Materien, welche der normalen Mischung des Knochens fremd sind. Die Concretionen, welche sich an den zuvor bemerkten arthritischen Oberschenkelknochen befanden, hat Marchand untersucht; er fand darin:

| | |
|---|---|
| Harnsaures Natron . . | 34,20 |
| Harnsaure Kalkerde . . | 2,12 |
| Kohlensaures Ammoniak | 7,86 |
| Chlornatrium . . . . | 14,12 |
| Wasser . . . . . . | 6,80 |
| Thierische Substanz . . | 32,53 |
| Verlust . . . . . . | 2,37 |
| | 100,00 |

Ragsky hat eine gypsähnliche Concretion eines von dem sogenannten Malum coxae senile befallenen Schenkelkopfes untersucht, ihr spez. Gew. war 0,845; sie gab beim Kochen eine bräunlich gelb durchscheinende Flüssigkeit, die wenig Neigung zum Gelatiniren zeigte, aber von Galläpfeltinktur und Platinchlorid stark gefällt wurde; sie enthielt

| | |
|---|---|
| Organische Bestandtheile . . . . | 33,90 |
| Basisch phosphors. Kalk mit phosphors. Magnesia . . . . . . . | 59,10 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . | 6,57 |
| In Wasser lösliche Salze . . . . | 0,43 |

Harnsäure, welche man darin suchte, konnte nicht gefunden werden.

Osteoid (nach Joh. Müller). Ein sehr merkwürdiges Osteoid ist von mir untersucht worden.

Bei einem 14jährigen höchst leucophlegmatischen Knaben, welcher an Hydrops anasarca, Oedem der Füsse, des Scrotums litt, bildete sich um das Kniegelenk eine höckrige,

mässig harte, auf der Oberfläche einen bläulichen, dichten Gefässkranz zeigende Geschwulst. Die nähere Untersuchung in der Klinik des Hrn. Geh:-Rath Jüngken ergab die Tibia, Patella, so wie den ganze Unterschenkel frei und die Geschwulst nur auf dem Os femoris aufsitzend, auf welchen sie sich von den Condylen bis nahe an den Gelenkkopf des Os femoris erstreckte. Beim Ausmessen ergab es sich, dass die Geschwulst 10 Zoll lang und 25 Zoll breit war; mit beiden ausgespannten Händen konnte man sie nur etwas über die Hälfte des ganzen Umfangs umfassen. Nach der vom Hrn. Geh.-Rath Jüngken ausgeführten Amputation wurde die Knochengeschwulst genau untersucht; bei Durchsägung derselben liessen sich zunächst zwei Schichten unterscheiden. Die erste, dem kranken Knochen unmittelbar aufsitzende stellte eine nur an einzelnen Stellen von theilweise weichrer Masse durchsetzte, harte, der kompakten Knochensubstanz vollständig ähnliche Masse dar, welche unmittelbar unter dem Periosteum sich in Form senkrecht aufstehender Knochenfasern erhob und allmählig in die Knochenmasse überging; die zweite weichere Schicht, welche den äusseren Theil der Geschwulst bildete, war eine pulpöse, dem Drucke jedoch Widerstand leistende Masse; sie schien ganz von derselben Struktur zu sein, wie die untere feste Schicht und sich nur durch eine geringere Menge abgelagerter Knochenerde von jener zu unterscheiden. Der Röhrenknochen selbst hatte seine Gestalt als solcher ganz eingebüsst, seine Markhöhle war mit Knochensubstanz gefüllt und das spongiöse Gewebe der Epiphyse zu einer elfenbeinartigen Masse umgewandelt.

Das Stück dieser merkwürdigen Knochengeschwulst, welches ich zur Untersuchung erhielt, war nicht durchweg von gleicher Beschaffenheit; die Stellen, wo noch die Sägenschnitte zu sehen waren und die also dem Knochen zunächst lagen, waren die härtesten und ganz knochenartig, aber grobkörnig und von so geringer Festigkeit, dass man sie mit nicht grosser Gewalt mit dem Messer zerschneiden konnte; nach der äusseren Hautbedeckung zu wurde die Substanz weicher, aber immer mit Knochenablagerung durchsetzt und

zwar ungleich, so dass an einzelnen Stellen die Knochensubstanz sehr dicht gelagert war und diese sich wie Knoten anfühlten, an andern wieder die ganze Masse sehr weich erschien. Von den härteren Stellen machte ich feine Durchschnitte und liess diese schleifen. Unter dem Mikroskop zeigten diese sehr zahlreiche, aber ganz unregelmässig gelagerte Knochenkörperchen, welche rundlich, ziemlich gross und zwar grösser als in den normalen Knochen, theils sehr dicht, theils weniger dicht gelagert und mit nur undeutlich zu erkennenden feinen Strahlen versehen waren; zwischen den Knochenkörperchen zeigte die strukturlose Masse eine gewisse, durch runde und wellenförmig verlaufende Streifen bezeichnete Lagerung. Eine gewisse Menge theils härterer theils weicherer Substanz wurde fein geschnitten und in einem Kolben 10 Stunden hindurch mit Wasser gekocht; ich erhielt einen ziemlich konsistenten Leim, der sich beim Erwärmen leicht verflüssigte und mit wasserfreiem Alkohol versetzt wurde, wodurch eine ansehnliche Menge zäher weisser Flocken sich niederschlugen. Diese wurden mit Alkohol gewaschen und in Wasser gelöst. In der Lösung brachte weder Essigsäure noch Alaunauflösung einen Niederschlag hervor; dagegen wurde die essigsaure Lösung durch Kaliumeisencyanür stark getrübt und die reine Lösung von Gerbsäure, Platinchlorid und Jodtinktur stark gefällt, von essigsauerm Bleioxyd und essigsauerm Kupferoxyd getrübt. Der Knorpel dieses pathologischen Produktes gab also Glutin und kein Chondrin, zugleich hatte sich eine Proteïnverbindung aufgelöst.

Da das pathologische Produkt nicht durchweg von gleicher Struktur war, so nahm ich zur chemischen Untersuchung Stücke von verschiedener Konsistenz, 1) ein sehr hartes knochenartiges, 2) ein weicheres und 3) ein noch weicheres Stück. Diese Stücke wurden möglichst fein geschnitten, getrocknet, zerkleinert, endlich zerrieben und zuletzt vollständig im Oelbade ausgetrocknet. Die Lamellen des härtesten Stückes wurden dabei ganz erdig weiss, die der andern weicheren mehr hornartig. Durch wiederholtes Extrahiren mit Aether zog ich aus dem vom Wasser befreiten

Knochen das Fett aus; der Aether hinterliess ein gelbes schmieriges Fett, welches weder für sich, noch mit Kali oder Kalk verbrannt einen phosphorsäurehaltigen Rückstand gab.

Die von Fett befreiten Knochen wurden weiter der Analyse unterworfen, wie diese in dem Eingange zu dieser Arbeit erwähnt worden ist, nämlich im Platintiegel gebrannt, der Rückstand mit kohlensauerm Ammoniak befeuchtet, wieder erhitzt, dann gewogen, die fast weisse Asche wurde erst mit Wasser von allen darin löslichen Salzen befreit, dann in Chlorwasserstoffsäure gelöst, mit Ammoniak die Erdphosphate gefällt und mit oxalsaurem Ammoniak aus der abfiltrirten Flüssigkeit die Kalkerde, welche als kohlensaure Kalkerde in den Knochen sich befindet.

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Fett | 1,16 | 3,61 | 3,21 |
| Fett, Knorpel und Gewebe | 58,91 | 87,04 | 86,20 |
| Feuerbeständige Salze | 39,93 | 9,35 | 10,59 |
| *Basisch phosphorsaurer Kalk* | 35,85 | 8,00 | 9,20 |
| *Kohlensaurer Kalk* | 2,70 | 0,62 | 0,64 |
| Phosphorsaure Magnesia | 0,58 | 0,21 | — |
| Lösliche Salze | 0,52 | 0,39 | 0,72 |
| Chlornatrium | 0,26 | | |

Wenn man die feuerbeständigen Salze mit denen in den gesunden Knochen nach den Untersuchungen von Berzelius und Marchand vergleicht und sie auf 100 Theile feuerbeständigen Rückstand reducirt, so erhält man

| | 1. | 2. | 3. | Norm. Knoch. |
|---|---|---|---|---|
| Basisch phosphorsauren Kalk | 89,7 | 86,5 | 86,9 | 79,4 |
| Phosphorsaure Magnesia | 1,5 | 1,9 | — | 1,7 |
| Kohlensauren Kalk | 6,8 | 6,6 | 6,0 | 16,9 |
| Lösliche Salze | 0,7 | 4,1 | 6,8 | 1,4 |
| Kochsalz | 1,3 | | | 0,4 |

Es ergiebt sich hieraus, dass der grösste Unterschied in dem Gehalt der kohlensauren Kalkerde liegt, die sich, wie es scheint, bei Erkrankung der Knochen immer zuerst vermindert; die in Wasser löslichen Salze sind vermehrt und zwar um so bedeutender, je geringer die Menge der

Kalksalze in dem krankhaften Produkte ist; sie stammen daher ohne Zweifel von den organischen Theilen. Neben der Ablagerung der Knochensubstanz scheint aber auch das Gewebe selbst in so fern verändert zu sein, als es eine nicht unbedeutende Menge von Proteïnverbindung neben dem Glutingewebe enthält; Chondrin konnte, wie schon bemerkt, gar nicht beobachtet werden.

In der Lunge des Verstorbenen zeigten sich zahlreiche Tuberkeln und Eiterhöhlen; ausserdem wurde aber auch eine haselnussgrosse, ovale, feste und eingeschachtelte knochenartige Concretion gefunden, welche mir zur Untersuchung übergeben wurde, um zu ermitteln, ob dieselbe in Struktur und chemischer Mischung mit dem Osteoid sich verwandt zeige. Die Masse hatte im Innern ein grobkörniges Gefüge und es zeichnete sich besonders eine Stelle aus, welche von ganz besondrer Härte und Dichtigkeit war; feine Durchschnitte zeigten eine ziemlich strukturlose Masse, in welcher zahlreiche, netzartig zusammenhängende, dunkle Körper beobachtet wurden, die in ihrer Form und Verästlung nicht viel Aehnlichkeit mit den Knochenkörperchen des Osteoïds zeigten, an einigen Stellen jedoch wurden auch rundliche, isolirte, dunkle Körperchen gesehen, die Aehnlichkeit mit den Knochenkörperchen hatten; ein Theil der Masse wurde von der anhängenden Membran befreit, fein geschnitten und mehrere Stunden mit Wasser gekocht; die Abkochung verdampft gab eine geringe Menge Leim, dessen Lösung von Essigsäure wenig getrübt wurde; eine grössere Menge Essigsäure löste die Trübung wieder auf und es brachte alsdann Kaliumeisencyanür von Neuem eine Trübung hervor; Gerbsäure und Platinchlorid bewirkten starke Fällung; essigsaures Blei eine Trübung, der erhaltene Leim verhält sich also ganz, wie der aus dem Osteoid erhaltene. Die chemische Untersuchung der knochenartigen Masse ergab folgendes Resultat:

| | |
|---|---|
| Organische Materie . . . . | 38,89 |
| Feuerbeständige Salze . . | 61,11 |
| Erdphosphate . . . . . . . | 53,33 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . | 7,04 |
| Lösliche Salze . . . . . | 0,37 |

Berechnet man die feuerbeständigen Salze für Hundert, so erhält man:

| | |
|---|---|
| Erdphosphate . . . . . . . | 87,2 |
| Kohlensauren Kalk . . . . | 11,5 |
| Lösliche Salze . . . . . | 0,65 |

Eine Mischung, welche von der des festern Theils des Osteoids sich nur durch eine grössere Menge von kohlensaurem Kalk und eine geringere Menge der in Wasser löslichen Salze unterscheidet.

Wenn auch, wie von Brandes, Römer u. a. in Concretionen eine ähnliche Mischung von phosphors. und kohlens. Kalk beobachtet worden ist, so glaube ich doch, dass der Glutingehalt des organischen Gewebes der von mir untersuchten knochigen Masse eine Verwandtschaft in der Bildung derselben und des Osteoids voraussetzen lässt; die sogenannten verkreideten Tuberkel enthalten gewöhnlich den kohlensauren Kalk in vorherrschender Menge. An den Wänden der Pleura dieser Leiche hatten sich Massen, welche Aehnlichkeit mit lymphatischem Exsudat zeigten, angesetzt; ein Theil dieser pseudopolypenähnlichen Massen wurde in Wasser gelegt, um die löslichen Theile auszulaugen, und es hinterblieb dann eine gelatinöse, dem geronnenen Fibrin plastischer Lymphe nicht unähnliche weisse hautartige Materie zurück. Diese verhielt sich unter dem Mikroskope ganz ähnlich wie Exsudatfaserstoff; sie gab selbst beim anhaltenden Kochen keinen Leim, löste sich aber bei hinreichendem Digeriren in Essigsäure und in dieser Lösung erzeugte Kaliumeisencyanür eine Fällung; ich muss daher diese an der Pleura sitzenden gelatinösen Massen für lymphatisches Exsudat ansehen.

Endlich ist noch eine Reihe von Untersuchungen mitzutheilen, welche H. Nasse (Journ. f. prakt. Chem., 1842 Nvbr.) mit den Rippenknochen von Personen angestellt hat, die an folgenden verschiedenen Krankheiten verstorben waren.

1) Ein an vereiterten Lungentuberkeln und Wasserkopf verstorbener 18jähriger Jüngling; die Rippen waren platt und fest.
2) Eine 50jährige Frau; früher an Rhachitis leidend, in Folge von Geschwüren des Dickdarms und Durchfalls

verstorben. Die Rippen waren hart, dick und verbogen.

3) Ein 49jähriger Mann, sehr abgemagert, an Markschwamm des Magens verstorben; die Rippen waren leicht und sehr zerbrechlich.

4) Ein 70jähriger Mann, starker Potator; die Rippen waren leicht und sehr zerbrechlich.

5) Die Rippe eines 40jährigen, schlecht genährten Mannes, an Geschwüren des Darmkanals und Durchfall verstorben; ohne Lungentuberkeln.

6) Ein 17jähriger kleiner magrer Knabe, früher scrophulös, später epileptisch, endlich schlafsüchtig mit Lähmung der Blase; die Lunge wurde brandig gefunden mit wenig Tuberkeln; die Rippen waren fein, dünn, elastisch.

7) Ein ungefähr 50jähriger Mann mit einem nicht sehr beträchtlichen, aus einem Herzfehler entsprungenen Hydrops, plötzlich verstorben; die Rippen waren sehr fest.

8) Ein 16jähriger Knabe, sehr abgemagert, mit Lungentuberkeln; die Rippen waren sehr fettig, das Periosteum leicht abzuziehen.

9) Ein 19jähriger Jüngling mit Lungentuberkeln, ziemlich gut genährt; die Knochen waren fest, das Periosteum schwer ablösbar.

10) Ein 36jähriger kräftiger Mann, dem Branntwein zugethan, an einer schnell verlaufenden Lungenphthise gestorben; die Rippen waren platt und ziemlich fein.

11) Ein 30jähriger Mann mit chronisch. Gehirnleiden, an Lungenlähmung verstorben, wenig abgemagert; die Knochen waren sehr hart und dick.

12) Eine 24jährige Frau, vor 3 Wochen entbunden, mit Eiterung der Schenkelvene und Eitererguss im Herzbeutel; die Rippen waren fein gebaut.

13) Ein 21jähriger Mann, in Folge von chronischer Wassersucht und Brustfellentzündung verstorben; die Rippen waren dünn, leicht, blutreich und fettig.

14) Ein 48jähriger sehr fetter Mann, starker Potator, an

Apoplexie verstorben; die Rippen waren rundlich, nicht hart, blutreich und fettig.

15) Ein 25jähriger magrer Mann, an Gehirnwassersucht und einem Abscess im Gehirn verstorben; die Rippen platt, hart und blutleer.

Nasse hatte bei Untersuchung der Knochen diese von dem Knorpel und weichen Theilen, mit Inbegriff des Periosteums, befreit und in der Siedehitze getrocknet, alsdann mit Aether das Fett ausgekocht und sie hierauf calcinirt. Aus der Asche wurden zuerst die löslichen Salze gezogen, die Erdsalze wurden darauf durch Salzsäure gelöst, die Lösung zuerst durch Aetzammoniak (Erdphosphate), dann durch oxalsaures Ammoniak (Kalk) und endlich durch phosphorsaures Natron und Ammoniak (Magnesia) gefällt. Es wurden nachstehende Resultate erhalten, deren Nummern sich auf die eben angeführten krankhaften Knochen beziehen.

<table>
<tr><th></th><th>1.</th><th>2.</th><th>3.</th><th>4.</th><th>5.</th></tr>
<tr><td>Fett . . . . . . . . . .</td><td>2,17</td><td>14,35</td><td>2,78</td><td>34,70</td><td>2,89</td></tr>
<tr><td>Gallert (Eiweiss, Faserstoff)</td><td>52,10</td><td>37,17</td><td>39,33</td><td>31,36</td><td>44,02</td></tr>
<tr><td>Phosphorsaurer Kalk . . .</td><td>35,96</td><td>39,53</td><td>48,70</td><td>27,84</td><td>37,89</td></tr>
<tr><td>Kohlensaurer Kalk . . . .</td><td>8,15</td><td>6,34</td><td>6,67</td><td>5,22</td><td>13,08</td></tr>
<tr><td>In Wasser lösliche Salze .</td><td>0,60</td><td>0,43</td><td>0,59</td><td>0,60</td><td>0,61</td></tr>
<tr><td>Kohlensaure Magnesia</td><td rowspan="2">1,02</td><td>0,23</td><td>0,28</td><td>0,28</td><td rowspan="2">2,51</td></tr>
<tr><td>Verlust . . . . . .</td><td>1,95</td><td>1,66</td><td>0,00</td></tr>
<tr><th></th><th>6.</th><th>7.</th><th>8.</th><th>9.</th><th>10.</th></tr>
<tr><td>Fett . . . . . . . . . .</td><td>9,83</td><td>14,46</td><td>2,78</td><td>3,75</td><td>2,27</td></tr>
<tr><td>Gallert (Eiweiss, Faserstoff)</td><td>42,02</td><td>37,56</td><td>41,77</td><td>41,02</td><td>44,96</td></tr>
<tr><td>Phosphorsaurer Kalk . . .</td><td>43,69</td><td>40,74</td><td>47,93</td><td>44,21</td><td>43,86</td></tr>
<tr><td>Kohlensaurer Kalk . . .</td><td>2,79</td><td>6,11</td><td>6,52</td><td>10,37</td><td>7,11</td></tr>
<tr><td>In Wasser lösliche Salze .</td><td>0,56</td><td>0,49</td><td>0,54</td><td>0,47</td><td>0,58</td></tr>
<tr><td>Kohlensaure Magnesia . .</td><td>0,21</td><td>0,35</td><td rowspan="2">0,36</td><td>0,18</td><td rowspan="2">1,23</td></tr>
<tr><td>Verlust . . . . . . . . .</td><td>1,35</td><td>0,29</td><td>0,00</td></tr>
<tr><th></th><th>11.</th><th>12.</th><th>13.</th><th>14.</th><th>15.</th></tr>
<tr><td>Fett . . . . . . . . . .</td><td>6,82</td><td rowspan="2">50,57</td><td>14,37</td><td>11,63</td><td rowspan="2">45,19</td></tr>
<tr><td>Gallert (Eiweiss, Faserstoff)</td><td>40,56</td><td>37,48</td><td>44,93</td></tr>
<tr><td>Phosphorsaurer Kalk . . .</td><td>45,44</td><td>36,41</td><td>41,10</td><td>37,33</td><td>46,85</td></tr>
<tr><td>Kohlensaurer Kalk . . . .</td><td>5,58</td><td>12,44</td><td>5,96</td><td>4,71</td><td>7,07</td></tr>
<tr><td>In Wasser lösliche Salze .</td><td>0,52</td><td>0,48</td><td>0,50</td><td>0,46</td><td>0,44</td></tr>
</table>

| | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. |
|---|---|---|---|---|---|
| Kohlensaure Magnesia } . . . | 1,08 | 0,10 | 0,04 | 0,08 | 0,22 |
| Verlust . . . . . } | | 0,00 | 0,55 | 0,86 | 1,23 |

Der Gehalt an Wasser schwankt bei den verschiedenen Knochen von 54,3 bis 35,8 % und zwar enthielten die Rippen des 40jährigen Mannes (5.) die grösste, die des 25jährigen Mannes (15.) die geringste Menge; es berechnet sich ein Mittel von 42,8. Das Fett, welches aus den Knochen durch Aether ausgezogen wurde, zeigte sich grösstentheils flüssig; ganz ölig flüssig war es bei den Branntweintrinkern; Nasse beobachtete, dass es Phosphor enthält und zwar, nach einer ohngefähren Berechnung aus dem phosphorsauren Kalk, den es beim Einäschern mit kohlensaurem Kalk giebt, 1,406 %. Man muss daher, wie Nasse mit Recht bemerkt, vor dem Verbrennen der Knochen das Fett ausziehen, wenn man nicht die Menge der phosphorsauren Kalkerde vermehren will. Die Quantität des Fettes in den verschiedenen Rippenknochen variirte ausserordentlich; das Minimum bei den an Lungenphthisen Verstorbenen (1. und 10.) mit 2,17 und 2,27; das Maximum bei einem Branntweintrinker (4.) mit 34,7. Sehr ansehnlich ist auch das Fett der Rippen bei den an Wassersucht Verstorbenen (7. und 13.), wo es noch über 14 % beträgt. Das Mittel für den Fettgehalt aus allen Analysen berechnet sich mit 9,37 %; wo das Fett im Uebermass zunimmt, vermindern sich der Knochenknorpel und die Knochenerde auf gleiche Weise. Das Verhältniss der feuerbeständigen Salze zu dem Knorpel zeigt keine bedeutenden Abweichungen, wenn man das Fett aus den oben mitgetheilten Analysen eliminirt. Frerichs fand in dem, im Oelbade vollständig ausgetrockneten gesunden Rippenknochen eines Erwachsenen das Verhältniss der unorganischen Bestandtheile zu den organischen wie 65,3 zu 34,7. Rees, welcher, wie Frerichs bemerkt, die Feuchtigkeit nicht absolut entfernt hat, fand das Verhältniss in der Rippe des Erwachsenen wie 57,5 zu 42,5; in der eines neugebornen Kindes, wie 53,7 zu 46,3. Sebastian fand in den Rippenknochen das Verhältniss wie 46,9 zu 53,1 und Thilenius endlich wie 63,7 zu 36,3. Um die Relationen aus den Analysen von Nasse mit diesen

Angaben besser vergleichen zu können, habe ich das Verhältniss der organischen und unorganischen Bestandtheile, mit Ausschluss des Fettes, berechnet. Das Maximum der feuerbeständigen Salze fand Nasse bei dem 49jährigen Mann mit Markschwamm des Magens (3.), wo es 59,5 $\frac{0}{0}$; das Minimum bei dem phthisischen Jüngling (1.) mit 46,7 $\frac{0}{0}$. 57 $\frac{0}{0}$ feuerbeständiger Salze wurden zweimal bei Phthisichen (8. und 9.) beobachtet. 56 $\frac{0}{0}$ wurden 4 mal, bei der 50jährigen Frau (2.), bei dem 50jährigen Mann mit Wassersucht (7.), bei dem 21jährigen Mann mit Wassersucht (13.), und bei dem 30jährigen Mann mit Gehirnleiden (11.) beobachtet. Ein Mittel der feuerbeständigen Salze berechnet sich aus den Analysen mit 54 $\frac{0}{0}$; es scheint also im Allgemeinen, dass die Menge der feuerbeständigen Salze in den erkrankten Rippenknochen etwas abgenommen hat. Folgendes sind die speciellen Verhältnisse, wobei, wie schon bemerkt, das Fett eliminirt worden ist, was aber bei 12. und 15. nicht geschehen konnte, da hier das Fett nicht getrennt worden war.

| | Feuerbest. Salze | Organ. Best. | | Feuerbest. Salze | Organ. Best. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 46,75 | 53,25 | 9) | 57,38 | 42,62 |
| 2) | 56,61 | 43,39 | 10) | 54,00 | 46,00 |
| 3) | 59,51 | 40,49 | 11) | 56,48 | 43,52 |
| 4) | 51,98 | 48,02 | 12) | 49,43 | 50,57 |
| 5) | 54,67 | 45,33 | 13) | 56,35 | 43,65 |
| 6) | 53,40 | 46,60 | 14) | 49,05 | 50,95 |
| 7) | 56,09 | 43,91 | 15) | 54,81 | 45,19 |
| 8) | 57,04 | 42,96 | | | |

Die grössten Differenzen zeigen sich in dem relativen Verhältniss von phosphorsaurem Kalk und kohlensaurem Kalk. Wie schon früher gezeigt wurde, beträgt in den gesunden Knochen, nach Berzelius und Marchand's Analyse, von der Summe der phosphorsauren und kohlensauren Kalkerde die letztere etwa 17 $\frac{0}{0}$. Frerichs fand in den spongiösen Knochen 14 $\frac{0}{0}$ kohlensauren Kalk von der Summe der Kalksalze und in den kompakten Knochen 18 $\frac{0}{0}$. In den Nasseschen Untersuchungen bildet der kohlensaure Kalk von der Summe der Kalksalze bei:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) . . | 18,4 % | 9) . . | 19,0 % |
| 2) . . | 13,8 | 10) . . | 13,9 |
| 3) . . | 12,4 | 11) . . | 10,9 |
| 4) . . | 15,8 | 12) . . | 25,4 |
| 5) . . | 25,8 | 13) . . | 12,6 |
| 6) . . | 6,0 | 14) . . | 11,2 |
| 7) . . | 12,8 | 15) . . | 13,3 |
| 8) . . | 11,9 | | |

Die beiden Maxima dieser Reihe, nämlich 25,8 und 25,4 treten bei dem 40jährigen Mann (5.) und bei der 24jährigen Frau (12.) auf; ausserdem kommen noch zwei hohe Werthe bei den phthisischen Jünglingen (1. und 9.) mit 18,4 und 19,0 % vor. In 3 von diesen Fällen (1. 5. 12.) ist der phosphorsaure Kalk im Minimum. Das Minimum des kohlensauren Kalkes tritt bei dem früher scrophulösen 17jährigen Knaben (6.) mit 6,0 % auf; die andern Werthe im Maximum mit 15,8, im Minimum 10,9 % drehen sich ohngefähr um das physiologische Mittel des kohlensauren Kalkes in spongiösen Knochen, welches früher mit 14 % von der Summe der Erdsalze angegeben wurde. Aus allen den oben angeführten Werthen berechnet sich ein Mittel von 14,8 % der kohlensauren Kalkerde von der Summe der Erdsalze. Berechnet man die phosphorsaure Kalkerde in Prozenten aus den fettfreien Rippenknochen, so beträgt sie ungefähr bei:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) . . | 37 % | 9) . . | 46 % |
| 2) . . | 46 | 10) . . | 46 |
| 3) . . | 50 | 11) . . | 48 |
| 4) . . | 43 | 12) . . | 36 |
| 5) . . | 38 | 13) . . | 48 |
| 6) . . | 48 | 14) . . | 42 |
| 7) . . | 48 | 15) . . | 45 |
| 8) . . | 49 | | |

Hier fallen also die Minima auf 1. und 12., die Maxima auf 3. und 8. Die in Wasser löslichen Salze variiren nicht bedeutend, die Schwankungen liegen, wie Nasse bemerkt, innerhalb naher Grenzen (0,44 und 0,61). Das Mittel berechnet sich mit 0,52 (wenn man jedoch das Fett aus den Analysen fortlässt, so fallen auch hier die Differenzen grösser

aus). Nasse hat von mehren Untersuchungen die löslichen Salze gesammelt und die Säuren darin bestimmt, welche als an Natron gebunden berechnet wurden. Für obiges Mittel von 0,52 % löslicher Salze ergiebt sich daraus die Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlensaures (milchsaures) Natron | 0,253 |
| Chlornatrium . . . . . . . . . . | 0,134 |
| Phosphorsaures Natron . . . . | 0,101 |
| Schwefelsaures Natron . . . . | 0,032 |

Nasse bemerkt hierzu, dass dies nicht die Zusammensetzung der Salze sei, wie sie im Blute enthalten sind, in denen das Kochsalz mehr als die Hälfte beträgt, hier dagegen nur 1/4. Das milchsaure Natron dürfte der Gelatine angehören, das schwefel- und phosphorsaure Natron sich wahrscheinlich erst beim Einäschern bilden. Das Chlornatrium gehört dagegen dem Blute oder der parenchymatösen Flüssigkeit der Knochen an. Nasse berechnet, dass von den 74 Theilen Wasser, welche die frischen Knochen enthalten, 22 dem Blute angehören und nur 52 als Wasser die Knochensubstanz tränken.

Nasse führt noch eine Analyse der Rippenknorpel vom 4. Falle an und vergleicht diese mit der der Rippen desselben Individuums.

Es wurden erhalten:

| | Knochen. | Knorpel. |
|---|---|---|
| Fett . . . . . . . . | 34,70 | 3,16 |
| Gallert etc. . . . . | 31,36 | 87,70 |
| Phosphorsaurer Kalk | 27,84 | 2,17 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 5,22 | 3,07 |
| Lösliche Salze . . . | 0,60 | 3,08 |
| Magnesia } | 0,28 | 0,14 |
| Verlust } . . . . . | | 1,76 |

Bemerkenswerth ist die grosse Menge der in den Rippenknorpeln enthaltenen Menge löslicher Salze, von denen jedoch nur 0,593 Kochsalz waren. Der kohlensaure Kalk, welcher in den Knochen noch nicht 1/5 der gesammten Kalksalze beträgt, steigt in dem Knorpel auf 3/5.

**Gelenkmäuse.** Die unter dem Namen Gelenkmäuse

bisweilen in den Gelenkhöhlen in Folge eines pathischen Zustandes sich bildenden isolirten kleinen knorpelartigen Körper habe ich untersucht; es wurde mir vom Hrn. Geh.-Rath Jüngken ein solcher Körper von der Grösse einer grossen Haselnuss und platter Form übergeben. Die äussere Oberfläche war glatt und hatte einige Unebenheiten; der Durchschnitt zeigte in der Peripherie eine dem Knorpel ganz ähnliche Masse und im Centrum beginnende Ossification. Die mikroskopische Untersuchung liess regelmässige, mit Kernen versehene Knorpelzellen erkennen und nur der nicht wesentliche Umstand, dass einige Knorpelzellen sehr lang gezogen waren, unterschied diesen Knorpel von einem anderen normalen, welchen ich damit verglich. Beim Kochen mit Wasser wurde in kurzer Zeit ein gut gelatinirendes Chondrin erhalten; eine geringe Menge des getrockneten Knorpels verbrannt hinterliess 11 ‡ feuerbeständige Salze, die wegen der geringen Menge nicht geschieden werden konnten, beim Befeuchten rothes Lakmuspapier blau färbten, eine ansehnliche Menge phosphorsaurer Kalkerde und kohlensaure Kalkerde enthielten. Es scheint daher, dass weder in der Struktur noch in der Mischung diese sogenannten Gelenkmäuse von dem normalen Knorpel sich unterscheiden.

---

# Untersuchungen der Knochen der Menschen und einiger Thiere

von

v. Bibra.

(Briefliche Mittheilung vom Verf.)

Seit fast zwei Jahren beschäftige ich mich fast ausschliesslish mit der Analyse von Knochen, und theile Ihnen daher, Ihrer freundlichen Erlaubniss gemäss, im Folgenden einige der von mir gemachten Erfahrungen mit. Eine vollkommene Zusammenstellung der bis jetzt von mir untersuchten Knochen ist mir gegenwärtig noch nicht wohl möglich, da es bei den verschiedenen Thiergattungen aus Mangel an Material noch zu viele Lücken giebt, und weil ich mich desshalb noch nicht für berechtigt halte mit einiger Sicherheit Schlüsse zu ziehen, und die Fragen zu beantworten, die ich mir gestellt habe. Mein Aufenthalt auf dem Lande giebt mir indess Gelegenheit nach und nach die Knochen fast aller bei uns lebenden Thiere im frischen*) Zustande zu

*) Es ist wohl nur in seltenen Fällen möglich, die Knochen ausländischer Thiere frisch zu erhalten, und ich habe daher auch mit älteren, die ich aus verschiedenen Sammlungen durch die Gefälligkeit von Freunden erhalten habe, Versuche angestellt und habe gefunden, dass auch solche Knochen, wenigstens zur Entscheidung einiger Fragen, tauglich sind, indem sich dieselben lange Zeit unverändert erhalten, und fast keine Unterschiede gegen frische Knochen zeigen, im Falle sie nur nicht zur Ausziehung des Fettes mit Alkalien behandelt worden sind.

erhalten, und ich werde den nächsten Sommer hauptsächlich dazu benutzen, die bestehenden Unterschiede zwischen alten und jungen Individuen einer und derselben Art zu beobachten, worüber ich schon im vorigen Jahre mehrfache Versuche angestellt habe.

Die Hauptbestandtheile der Knochen sind hinlänglich bekannt. Ich beschränke mich daher Ihnen nur einige Versuche über Körper anzugeben, deren Existenz in den Knochen entweder einerseits noch zweifelhaft erscheint, oder welche nur in ganz geringer Menge in denselben vorkommen.

Talkerde.

(An Phosphorsäure oder Kohlensäure gebunden?)

Die Talkerde hat man in den Knochen gewöhnlich als phosphorsaure angenommen, denn es ist dieselbe von den meisten Chemikern, welche sich mit der Analyse von Knochen beschäftigt haben, als phosphorsaure in Rechnung gebracht worden. So in neuster Zeit wieder von Frerichs*), Marchand.**) Nasse***) hingegen, der indess meist Knochen von kranken Individuen untersuchte, nimmt sie als kohlensaure an, hat aber weniger als die anderen Beobachter gefunden. Berzelius****) hat die Knochen von Menschen und Ochsenknochen untersucht, und bei Angabe der Resultate die Talkerde ebenfalls als phosphorsaure angeführt; er sagt indessen, dass es nicht unwahrscheinlich sei, dass dieselbe als kohlensaure in den Knochen vorhanden und nur durch die analytische Methode als phosphorsaure erhalten würde.

Es erscheint auf den ersten Blick nicht mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, diese Frage zu entscheiden, indem die Talkerde aus einer Lösung, die Salmiak enthält, durch Ammoniak nicht gefällt wird, wenn sie nicht an Phosphorsäure gebunden ist, und es würde mithin genügen eine

*) Anal. d. Chemie und Pharm. v. Liebig u. Wöhler. B. 43. p. 251.
**) Journ. f. pr. Chemie v. Erdmann u. Marchand. B. 27. p. 83.
***) Journ. f. pr. Chemie v. Erdmann u. Marchand. B. 27. p. 274.
****) Lehrbuch d. Chemie. B. 9. p. 545.

Lösung der geglühten Knochen in Salzsäure mit Ammoniak zu fällen, zu filtriren, die im Filtrate befindliche, ursprünglich als kohlensaure vorhandene Kalkerde mit oxalsaurem Ammoniak niederzuschlagen, und hierauf auf Kalkerde zu prüfen. Dieser Versuch scheitert aber daran, dass bei Gegenwart von phosphorsaurem Kalke die Talkerde bei Zusatz von Ammoniak stets, wenigstens theilweise, als phosphorsaure mit niederfällt, wenn sie auch im reinen Zustande, und *nicht als* phosphorsaure, in die Lösung gebracht worden ist.

Aber auch die nicht unbedeutende Löslichkeit der phosphorsauren Talkerde, besonders aber der frisch gefällten basisch phosphorsauren Kalkerde, tritt störend auf. Denn wenn man sich die Knochenerde künstlich bereitet, indem man Chlorcalcium in kleinen Quantitäten in überschüssiges phosphorsaures Natron eingiesst, und den so erhaltenen phosphorsauren Kalk nach dem Glühen und Wägen mit einer ebenfalls gewogenen Menge phosphorsaurer Talkerde mengt, in Salzsäure lösst, mit Ammoniak niederschlägt und filtrirt, findet man bisweilen, dass man schon im ersten Filtrate durch Kleesäure Kalk nachweisen kann, wenn gleichwohl durch Ammoniak nichts weiter gefällt wird. Setzt man aber das Auswaschen eine kurze Zeit hindurch fort, so erhält man aus der durchgegangenen Flüssigkeit stets ziemlich bedeutende Mengen von Kalk, und wird derselbe durch Kleesäure gefällt, so findet sich immer auch Talkerde im Filtrate. Man kann also, im Falle man auch Talkerde in der vorher mit Ammoniak gefällten Lösung der Knochen findet, nicht geradezu behaupten, dass sie von ursprünglich als kohlensaure anwesender Talkerde herrührt. Ich habe vielfältige und oft wiederholte Versuche angestellt, indem ich sowohl getrocknete und gewogene Knochen, als auch künstlich bereitete basisch phosphorsaure Kalkerde mit kohlensaurer, so wie auch mit phosphorsaurer Talkerde versetzte und mit Ammoniak fällte, aber ich habe trotz dem, dass ich stets gleiche Mengen Ammoniak-Flüssigkeit anwendete, so wie gleiche Mengen Wasser zur Verdünnung, doch nie recht zusammenstimmende Resultate erhalten können.

Wurden z. B. gleiche Mengen geglühter Talkerde und phosphorsauern Kalkes aus der Lösung in Salzsäure zusammen mit Ammoniak niedergeschlagen, so enthielt in den meisten Fällen das erste Filtrat Kalkerde, und der Niederschlag selbst neben der phosphorsauren Kalkerde auch bedeutende Mengen von Talkerde. Aber in manchen Fällen war in dem ersten Filtrate auch kein Kalk enthalten, und also vollständig niedergefallen, während dennoch bedeutende Mengen Talkerde als phosphorsaure gefällt worden waren. Es scheint keinem Zweifel unterworfen, dass sich die Talkerde bei solchen Gelegenheiten eines Theiles der Phosphorsäure des Kalkes bemächtigt, allein nicht stets im konstanten Verhältnisse, wenigstens ist es mir nicht gelungen ein solches herzustellen. Hat man indessen eine Mengung, in welcher die Masse der Talkerde die der Kalkerde bedeutend überwiegt, so erhält man bestimmtere Resultate, indem die phosphorsaure Ammoniak-Talkerde, trotz dem dass sie im Wasser auch nicht ganz unlöslich ist, dies doch nicht in so hohem Grade, als die frisch gefällte phosphorsaure Kalkerde, zu sein scheint.

Ich habe hierauf die durch Alkohol und Aether von Fett befreiten Knochen mit stark verdünnter Essigsäure behandelt und habe gefunden, dass, wenn die Säure den gehörigen Grad der Verdünnung hat, keine kohlensaure Talkerde, oder überhaupt gar keine Talkerde aus den zerkleinerten Knochen ausgezogen wird; Lehmann*) hat dieselbe Erfahrung gemacht. Ich habe eine Flüssigkeit angewendet, in welcher auf 2 Unzen Wasser ein Tropfen Essigsäure von 1,060 spez. Gewicht kam. Bei Anwendung von wenig mehr Säure fand sich Talkerde in der Flüssigkeit, aber es war dann auch jedesmal Phosphorsäure nachzuweisen. Ich habe auf diese Weise geprüft: Femur, Tibia, Humerus eines einjährigen Kindes; von einem 20jährigen Mann: Femur, Humerus; von einem 23jährigen Manne verschiedene Schädelknochen. Ferner das Femur einer Hauskatze, eines jungen, und das eines ausgewachsenen Fuchses, eines Ochsen,

*) Lehrbuch d. physiol. Chemie. B. 1. p. 151.

einer Ziege, eines Rehes und eines Schweines; Femur und Humerus eines Uhu, eines Thurmfalken, eines Buntspechtes, eines grauen Reihers, einer Rohrdrommel, eines Rebhuhns und eines Haushuhnes.

Ich bin hierdurch veranlasst worden die Talkerde als phosphorsaure in den Knochen anzunehmen.

Es ist aber noch ein Grund vorhanden, der dies nicht unwahrscheinlich macht. Eine ziemliche Quantität der phosphorsauren Erden, welche durch den Harn und die festen Exkremente aus dem Körper geschafft werden, wird wohl durch die thierische Stoffmetamorphose selbst erzeugt, indem der Phosphor des verzehrten Albumins, Fibrins u. s. w. sich oxydirt, und sich mit dem, ihm in anderen Verbindungen gebotenen Erden verbindet. Wenn nun die Talkerde, wie es aus den obigen Versuchen erhellt, im Stande ist sich der Phosphorsäure des Kalkes zu bemächtigen, wenn sie mehr Verwandtschaft zur Phosphorsäure als jene zu haben scheint, so ist nicht abzusehen, warum sie sich im thierischen Körper selbst nicht mit der frisch entstandenen Phosphorsäure verbinden, und beim Ersatz, beim Austausch, oder bei der Zunahme der Knochensubstanz, als phosphorsaure Talkerde auftreten sollte, wenn gleichwohl ein Theil der Kalkerde als kohlensauer besteht.

## Kieselerde.

Ich habe in den Knochen von Säugethieren und Vögeln zwar Kieselerde gefunden, aber in äusserst geringer Quantität, so dass ihre Anwesenheit nur bei Anwendung von grösseren Mengen von Substanz nachgewiesen werden konnte. Die frischen von der Knochenhaut und vom Markfett befreiten Knochen wurden scharf geglüht, in Salzsäure gelöst, zur Trockne verdampft, wieder mit Salzsäure und Wasser behandelt, und der so erhaltene geringe Rückstand, ohne Anwendung eines Filter durch höchst vorsichtiges Schlemmen und Waschen mit salzsäurehaltigem und später mit reinem Wasser so lange behandelt, bis letzteres beim Verdampfen auf Platinblech keine Spur eines Rückstandes mehr hinterliess. Der auf diese Weise erhaltene Rückstand, durch vor-

sichtiges Decantiren so viel wie möglich vom Wasser befreit, wurde zur Trockne gebracht und geglüht. Er verhielt sich vor dem Löthrohr als reine Kieselerde. Ich habe auf diese Weise in 25,628 Gramm. von den Knochen eines erwachsenen Mannes 0,003 Kieselerde gefunden, für 1,000 = 0,00012 Gramm. Ziemlich dieser Zahl entsprechende Mengen habe ich in den Knochen des Hundes, des Fuchses, der Hauskatze, des Marders, der Ratte, des Ochsen, des Rehes und der Ziege gefunden. Auch die Knochen der Vögel zeigten ein ähnliches Verhältniss. Es wurden untersucht die des Thurmfalken, der Schleiereule, des Rebhuhns, der Waldschnepfe, des grauen Reihers, der grossen Rohrdrommel und der Gans.

Bei den Knochen der Fische, die ich bisher untersucht habe, habe ich etwas mehr Kieselerde gefunden.

## Natron.

(Gebunden an Chlor, Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure?)

Werden Knochen, welche man von der Knochenhaut und vom aeusserlich anhängenden Markfette befreit hat, mit Wasser behandelt, und der erhaltene Auszug hierauf zur Trockne verdampft, so erhält man eine Salzmasse, die durch etwas organische Substanz bräunlich gefärbt ist, und eine ziemliche Menge kohlensaures Natron, weniges Chlornatrium, eine Quantität Eisen und Spuren von Kalkerde, Talkerde und Phosphorsäure enthält. Hat man die Knochen vorher vom Fette durch Aether befreit, so erhält man dieselben Substanzen; hat man aber längere Zeit mit Alkohol ausgezogen, so wird das durch Wasser hierauf erhaltene Salzgemenge etwas verändert, indem der Alkohol neben dem Fette auch einen Theil der in ihm löslichen Salze ausgezogen hat. Arbeitet man mit grossen Mengen von Knochen, so dass die an und für sich geringe Menge Kalkerde, Talkerde und Phosphorsäure etwas bedeutender wird, und setzt man der mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzten Lösung des Salzgemenges Ammoniak zu, so erhält man einen geringen Niederschlag, der aus phosphorsauren Erden be-

steht, und in der über diesem Niederschlage stehenden Flüssigkeit findet man keine Phosphorsäure mehr, wenn sich, was öfters, trotz der Uebersättigung mit Ammoniak, doch der Fall ist, nicht auch Kalkerde in derselben nachweisen lässt. Ich glaube deshalb, dass die Phosphorsäure, die sich im Wasserauszuge ungeglühter Knochen befindet, nicht an Natron, sondern an Kalkerde und Talkerde gebunden ist.

Werden die Knochen, nachdem sie vorher durch Alkohol und Aether vom Fette befreit sind, im zerkleinerten Zustande, durch längere Zeit mit öfters erneutem Wasser behandelt, hierauf getrocknet und geglüht, und wieder mit Wasser ausgezogen, so erhält man ein Salzgemenge, welches wieder kohlensaures Natron, Chlornatrium, jedoch auch Schwefelsäure enthält. Aber man findet jetzt mehr Kalkerde in demselben, als in dem Wasserauszuge der ungeglühten Knochen, und auch wieder eine gewisse Menge Talkerde. Aus dem Wasserauszuge wird durch Ammoniak nichts niedergeschlagen, und durch salpetersaures Silber können nur sehr zweifelhafte Spuren von Phosphorsäure nachgewiesen werden. Die Kalkerde ist nur durch kleesaures Ammoniak fällbar, während die Talkerde aus der vom kleesauren Kalke abfiltrirten Flüssigkeit durch phosphorsaures Natron erhalten wird. Diese Erscheinung wäre vielleicht als ein Beweis anzusehen, dass sich die Talkerde oder wenigstens ein Theil derselben als kohlensaure in den Knochen befände, aber die Menge derselben ist gering, und die Phosphorsäure in so kleiner Quantität ziemlich schwierig nachzuweisen, wesshalb ich mich vorläufig noch nicht zu diesem Schlusse berechtigt halte.

Uebrigens wechselt bei diesen Versuchen die Menge der Kalkerde, je nachdem man die Knochen stärker oder schwächer glüht, in der Art, dass bei stark geglühten Knochen dieselbe bedeutender ist. Sie rührt also offenbar davon her, dass durch starkes Glühen ein Theil der kohlensauren Kalkerde sich zersetzt hat, und als reine Kalkerde leichter vom Wasser aufgenommen wird. Behandelt man die geglühten Knochen mit kohlensaurem Ammoniak und

glüht nochmals, jedoch schwach, so erhält man nur sehr wenig Kalkerde.

Was die Substanzen betrifft, die man in dem Wasserauszuge der ungeglühten Knochen antrifft, so rühren solche wohl von der in den Zellen der Knochen befindlichen Flüssigkeit her, während das kohlensaure und schwefelsaure Natron des geglühten Knochens durch die Verbrennung des Knorpels, durch dessen Natron und Schwefelgehalt entstanden ist, und eben so der Chlornatriumgehalt, als der Knorpelsubstanz angehörig, betrachtet werden muss.

### Chlorkalium.

So wie überhaupt eine Kaliverbindung habe ich bis jetzt in den Knochen nicht finden können.

### Eisen.

Wie ich im Vorhergehenden bemerkt habe, enthält der Wasserauszug der ungeglühten Knochen stets Eisen und es ist dies wohl jedenfalls den Flüssigkeiten zuzurechnen, die sich in den Knochenzellen befinden. Hat man aber vom Fett befreite Knochen auch noch so sorgfältig mit Wasser behandelt, und glüht dieselben hierauf, so findet man stets, nachdem sie mit Säure gelöst worden sind, Eisen in denselben, und dieser Antheil Eisen mag vielleicht wohl mit der Knochensubstanz selbst verbunden sein.

### Fluor.

Dass sich Fluor in den Knochen befindet, ist wohl unbestreitbar. Ich habe die geglühten Knochen in einer gläsernen Retorte mit Schwefelsäure, die zu gleichen Theilen mit Wasser gemengt war, destillirt, und jedesmal ein Destillat erhalten, welches den deutlichen Geruch nach Kieselflusssäure hatte, und auch an einigen Stellen die Vorlage schwach ätzte. Die Retorte selbst aber war, so weit in dieselbe die Flüssigkeit reichte, jedesmal mehr oder weniger angegriffen, und zwar bisweilen ziemlich stark, wenn grössere Mengen von Substanz angewendet wurden. In einigen Fällen habe ich auch auf einer mit Wachs überzogenen Glas-

tafel, auf welcher Schriftzüge angebracht waren, schwache, aber beim Anhauchen sichtbare Aetzung erhalten, wenn in einem grösseren, 2 Unzen Wasser haltenden Platintiegel die Knochen mit Schwefelsäure erwärmt wurden, in einem kleineren Gefässe aber, und bei Anwendung von weniger Substanz war dies nicht der Fall.

Die von Wöhler*) vorgeschlagene Methode, die Flusssäure quantitativ zu bestimmen, indem die durch Schwefelsäure entwickelte Flusssäure in verdünntes Ammoniak geleitet, und durch Chlorcalcium als Fluorcalcium gefällt wird, habe ich wegen Mangels an einer Platinretorte nicht anwenden können. Als ich die weiter von Wöhler angegebene Methode versuchte, bei welcher in einem ähnlichem Apparate wie jener, den man zur quantitativen Bestimmung der Kohlensäure anwendet, die zu analysirende Substanz mit Kieselerde gemengt, und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt wird, erhielt ich 0,8 bis 0,4 $\frac{a}{0}$. Aber die in den Knochen vorhandene Kohlensäure scheint störend auf den Versuch einzuwirken, wenn man gleichwohl dieselbe zuerst entweichen lässt, und vor dem Erwärmen aufs Neue wägt.

Ich habe Menschenknochen sowohl, als solche von fleisch- und pflanzenfressenden Säugethieren und Vogelknochen auf Fluor untersucht, und in allen deutliche Anzeichen desselben gefunden, und ich zweifle nicht, dass sich in den Knochen aller warmblütigen Thiere wenigstens, Fluor nachweisen lässt.

Wie Marchand**) beobachtet hat, habe ich bei allen fossilen Knochen, die ich untersucht habe, die Menge des Fluors viel bedeutender als bei frischen Knochen gefunden, und es liess sich solches schon bei höchst geringer Menge von Substanz, bei Behandlung mit Schwefelsäure in einem Platintiegelchen, durch Aetzung einer Glastafel nachweisen.

### Arsen,

welches man in neuerer Zeit in den Knochen gefunden

*) Journ. f. prakt. Chem. B. 18. p. 284.

**) Lehrbuch d. phys. Chem. v. R. F. Marchand. B. 1. p. 100.

haben will, habe ich nie auffinden können. Ich habe mich zur Aufsuchung desselben der etwas abgeänderten Marsh'schen Probe bedient, habe aber auch die Probe von Reinsch*) versucht.**) Bei Anwendung der Probe von Marsh wurde der Apparat folgender Gestalt zusammen gesetzt. In den einen Tubulus einer 6 Unzen haltenden zweihalsigen Flasche war mittelst eines Korkes ein enges, bis auf den Boden der Flasche reichendes Trichterrohr eingesetzt worden. Der andere Tubulus nahm ebenfalls einen Kork auf, durch den ein im rechten Winkel gebogenes Glasrohr geführt war, welches in der Flasche selbst, dicht unter dem Korke selbst, schief abgesprengt war. Dieses Rohr, von der Biegung an 6″ lang, war lose mit Baumwolle ausgefüllt, und durch eine Kautschuk-Röhre mit einem 16″ langen zweiten Glasrohr in Verbindung gesetzt, welches mit Stücken von Chlorcalcium angefüllt war, welche an beiden Endtheilen wieder durch Baumwolle gehalten wurden. Durch ein Kautschuk-Rohr wurden nun die 10 — 12″ langen Endröhren, die in eine dünne Spike ausgezogen waren, mit dem Apparate in Verbindung gebracht. Ich habe mich am Anfange zu den Versuchen und Gegenproben, welche ich über den Arsengehalt der Knochen anstellte, zur Wasserstoffgas-Entwicklung des Zinkes bedient, welches ich nach Meillit***) durch Umschmelzen mit ¼ seines Gewichtes Salpeter reinigte, später aber

*) Journ. f. p. Chemie. B. 24. p. 244. und Repertorium f. d. Pharm. v. Buchner. B. 27. p. 318.

**) Nie habe ich können Arsenik in den Knochen auffinden, obgleich ich viel Versuche mit einem, wie ich glaube, allen Ansprüchen genügenden Apparat anstellte. Eine 16 Unzen fassende Flasche hat oben an der Biegung einen Tubulus mit gläsernem Sperrhahn. Durch die Oeffnung der Flasche geht ein eingeschliffener Trichter, der 16 Unzen fasst und bis auf den Boden der Flasche in eine dort befindliche Vertiefung reicht, das sich entwickelnde Gas treibt die Flüssigkeit in den Trichter hinauf und durch den Sperrhahn kann man das Gas ausströmen lassen.

F. S.

***) Journ. d. Pharm. B. 17. p. 635.

habe ich käufliches, gewalztes Zink verwendet, welches sich vollkommen arsenfrei bewies. Die angewendete käufliche Salzsäure war, wie die Probe mit dem Marsh'schen Apparat selbst zeigte, ebenfalls vollkommen rein.

Bei den Versuchen selbst liess ich, nachdem Zink und Säure in den Apparat gebracht war, die Wasserstoffgas-Entwicklung einige Minuten anhalten, brachte hierauf eine gut ziehende Berzelius'sche-Lampe unter das Endrohr, wodurch dieses bald zum Glühen gebracht wurde. Nachdem ich mich in jedem einzelnen Versuche überzeugt hatte, dass Säure und Zink rein waren, wurde durch das Trichterrohr die Probeflüssigkeit in den Apparat gebracht.

Diese Probeflüssigkeiten wurden auf folgende Weise bereitet.

Zehn Pfund frischer Rindsknochen wurden, ohne vorher durch Alkohol vom Fette befreit worden zu sein, in Salzsäure digerirt. Warum man die Knochen bei der Probe auf Arsen vorher vom Fette befreien soll, ist nicht wohl abzusehen, denn wenn man überhaupt diesen Körper in den Knochen vermuthet, ist es nicht undenkbar, dass sich derselbe eben sowohl im Markfette, als in der Knochensubstanz vorfinden kann. Nach längerer Digestion wurde die Masse mit etwas Wasser verdünnt, filtrirt, gewaschen, der Rückstand ausgepresst, nochmals mit Salzsäure behandelt und dasselbe Verfahren wiederholt. Die Flüssigkeit wurde hierauf durch Abdampfen concentrirt, und Schwefelwasserstoff durch dieselbe geleitet. Hierauf wurde dieselbe an einem gelinde erwärmten Orte durch längere Zeit der Ruhe überlassen, und hierauf filtrirt. Es wurde auf dem Filter ein gelblicher Rückstand erhalten, der sammt dem Filter in Salpetersäure, die mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt war, gebracht wurde, und sich bei Anwendung von gelinder Wärme ziemlich leicht löste. Die so erhaltene, vollkommen klare Flüssigkeit wurde in den Apparat gebracht, und bewirkte keine Spur eines Anfluges von reducirtem Arsen in der erhitzten Röhre. Auf gleiche Weise, und mit demselben Erfolge wurden 8 Pfunde der Knochen eines Zuchtstieres, und die gleiche Menge frischer Pferdeknochen

behandelt. Eben so wenig konnte auf diese Art Arsen gefunden werden in Femur und Tibia eines Mannes, in dem Becken, den Rippen und den sämmtlichen Handknochen eines Weibes. Ich habe hierauf eine grössere Flasche zur Gasentwicklung angewendet, und, nachdem ich die Knochen verschiedener Thiere in Salzsäure gelöst hatte, wurde die ganze salzsaure Lösung in den Apparat gebracht, nachdem durch reine Säure die Gasentwicklung in Gang gesetzt worden war. Es konnten auf diese Weise keine so grossen Mengen von Knochen in Untersuchung genommen werden, doch wurden immer noch ziemlich bedeutende Mengen angewendet. Aber auch jetzt konnte keine Spur von Arsen gefunden werden. Auf die eben angegebene Art habe ich untersucht Femur und Humerus eines Schweines, eines Schaafes und zweier Hunde; Femur, Tibia und Humerus eines Fuchses und dieselben Knochen dreier Katzen. Femur, Tibia und Humerus von 30 und etlichen Rebhühnern, Femur und Humerus einer Gans, eines Schwanes und fast die sämmtlichen Knochen dreier Eulen; (Strix Aluco und Strix noctua.) Die Knochen der so eben genannten Thiere waren im frischen Zustande zur Untersuchung genommen worden. Von älteren Knochen, die übrigens mir unbekannte Zeit hindurch aufbewahrt worden waren, untersuchte ich Rückenwirbel und Rippen zweier grösserer Affenarten, verschiedene Schädelknochen eines Seehundes, Rippen und Rückenwirbel eines Delphins, und Femur und Humerus von drei Hunden. Ich habe ferner mit den Knochen der so eben genannten Thiere den Versuch in der Art abgeändert, dass ich dieselben verkohlte, in reiner Schwefelsäure löste, filtrirte und das Filtrat in den Apparat brachte. Aber es konnte auch auf diese Weise keine Spur von Arsen bemerkt werden. Als ich indessen 0,010 Gramm. arseniger Säure in Salzsäure löste, diese Lösung mit einem Litre Wasser verdünnte und von dieser Flüssigkeit mir einige Grammen in den Apparat brachte, beschlug sich die Röhre, einige Sekunden nach dem Eingiessen der arsenhaltigen Flüssigkeit, sogleich mit einem vollkommenen Arsenspiegel.

Wie ich oben erwähnte, habe ich auch die Arsenprobe

von **Reinsch** in Anwendung gebracht, welche bekanntlich darin besteht, dass die zu untersuchende Flüssigkeit mit Salzsäure angesäuert, und mit einem blanken Kupferbleche gekocht wird, worauf sich das Arsen als ein grauer Beschlag auf dem Kupferbleche ablagert. Aber obschon, wie ich mich ebenfalls durch Gegenproben überzeugte, auch dieses Verfahren ein empfindliches Reagens auf Arsen ist, habe ich doch nicht die mindesten Anzeichen dieses Körpers erhalten können, indem ich verschiedene der oben angegebenen Knochen in Behandlung nahm. Ich habe bei allen diesen Versuchen mit gewissenhafter Genauigkeit gearbeitet, da ich aber nie auch nur die geringste Spur von Arsen erhalten habe, bin ich der sicheren Ueberzeugung, dass in allen von mir untersuchten Knochen kein Arsen gegenwärtig war.

Es haben indessen sehr tüchtige Beobachter in den Knochen Arsen gefunden, und es lässt sich nicht wohl denken, dass ihren Angaben Beobachtungsfehler zu Grunde liegen.*) Aber es ist wohl möglich, dass man in manchen Fällen Knochen zur Analyse verwendet haben mag, bei welchen das Individuum, dem sie angehörten, durch Arsen vergiftet worden war, und es ist dies namentlich bei den Knochen von Thieren der Fall, welche vielleicht zufällig früher zu toxicologischen Versuchen gedient haben mögen.

**Duflos** und **Hirsch****) haben in dieser Beziehung Versuche angestellt, indem sie ein Kaninchen 14 Tage lang mit arsenhaltigem Futter ernährten, und hierauf, nachdem sie dem Thiere 6 Wochen hindurch wieder reines Futter gereicht hatten, dasselbe tödteten. Sie haben in diesem Falle kein Arsen in den Knochen nachzuweisen vermocht, aber eben so wenig im Muskelfleische und den Eingeweiden. Es war also das Arsen wieder aus dem Organismus entfernt

---

*) Nach Danger und Flandin findet sich normal in den Knochen kein Arsenik, und Orfila, der Erfinder des Arsengehaltes der Knochen, hat es sich vorbehalten die normale Gegenwart zu bezweifeln. F. S.

**) Das Arsenik und seine Erkennung etc. D. A. Duflos und A. G. Hirsch. Breslau 1842. p. 45.

worden. Wenn aber das Thier sogleich nach den ersten 14 Tagen, während welcher es arsenhaltiges Futter erhielt, getödtet worden wäre, hätte sich ohne Zweifel auch in den Knochen Arsen nachweisen lassen, wie sie es auch im Muskelfleische eines auf diese Weise behandelten Thieres gefunden haben. Ich selbst habe indessen bis jetzt in dieser Beziehung noch keine Versuche angestellt.

---

Im Folgenden werde ich Ihnen nun die Ergebnisse einiger vollständigen Analysen mittheilen. Die Art, wie selbige bewerkstelligt wurden, war folgende. Die zur Analyse bestimmten Knochen wurden vom zelligen Gewebe und der Knochenhaut befreit, in kleine Stückchen gebracht, indem sie in einem Porzellanmörser zerstossen wurden. Bei stärkeren Knochen wurde mit einer Säge nachgeholfen. Die so vorbereitete Substanz wurde zwischen + 115 — 120 ° R. so lange getrocknet, bis sie Nichts mehr an Gewicht verlor, und hierauf schnell in verschiedenen Parthieen gewogen. Die zur Bestimmung der Kohlensäure bestimmte Menge wurde sogleich in einen kleinen, mit Salzsäure versehenen und gewogenen Apparat gebracht, wie man solchen zur direkten Bestimmung der Kohlensäure gewöhnlich anwendet. Nachdem die Knochenstückchen gelöst waren, wurde aus dem Gewichtsverluste die Menge der Kohlensäure gefunden.

Eine zweite Menge der Knochen wurde durch Aether erschöpft, der Auszug verdunstet, und so das Fett gewichtlich bestimmt, hierauf geglüht, mit kohlensaurem Ammoniak behandelt, nochmals schwach geglüht und gewogen, hierauf in Salpetersäure gelöst, mit Ammoniak nahe gesättigt, und durch essigsaures Blei die Phosphorsäure gefällt. Das überschüssige Blei wurde durch Schwefelwasserstoff entfernt, filtrirt, das Schwefelblei mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser gewaschen, das Filtrat erwärmt und hierauf mit kleesaurem Ammoniak die Kalkerde gefällt. Das Filtrat der Kalkerde, zur Trockne verdampft, geglüht und hierauf mit Wasser ausgezogen, gab die Talkerde. Aus der durch Glühen des kleesauren Kalkes erhaltenen Menge kohlensau-

ren Kalkes wurde die der reinen Kalkerde berechnet, von dieser eine der gefundenen Menge Kohlensäure entsprechende Quantität hinweg genommen, und der Rest als phosphorsauer ($\dot{C}a^{8}\,\ddot{P}^{3}$) berechnet. Die Talkerde wurde ebenfalls als phosphorsaure in Rechnung gebracht. Zur Bestimmung des Natrons und Chlornatriums wurden wieder frische Mengen Substanz in Behandlung genommen. Der geglühte Knochen wurde mit Wasser ausgelaugt, der Auszug verdampft, schwach geglüht, und das kohlensaure Natron auf Natron berechnet. Das Chlornatrium suchte ich aus einer weiteren Menge ebenfalls geglühter und mit Wasser ausgezogener Knochen zu bestimmen, indem mit salpetersaurem Silber gefällt, und aus dem erhaltenen Niederschlage von Chlorsilber die Menge des Chlornatriums berechnet wurde. Wenn aber nicht grosse Mengen von Knochen zur Analyse zu Gebot standen, haben die so erhaltenen Resultate wenig Werth, da die Menge des Chlornatriums stets nur sehr unbedeutend ist, und durchschnittlich kaum ½ der Salze des Wasserauszuges beträgt.

Der Verlust wurde als Knochenknorpel angenommen.

Auf diese Weise habe ich folgende Resultate erhalten:

Mensch. (Weib von 25 Jahren.)

| | Femur | Tibia | Fibula | Humerus | Ulna |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium . | 57,42 | 57,18 | 57,39 | 58,03 | 57,52 |
| Kohlensaure Kalkerde . | 8,92 | 8,93 | 8,92 | 9,04 | 8,97 |
| Phosphorsaure Talkerde | 1,70 | 1,70 | 1,63 | 1,59 | 1,72 |
| Natron, Chlornatrium . | 0,60 | 0,61 | 0,60 | 0,59 | 0,67 |
| Knorpelsubstanz . . . | 29,54 | 29,58 | 29,49 | 29,66 | 29,14 |
| Fett . . . . . . . . | 1,82 | 2,00 | 1,97 | 1,09 | 1,99 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz . | 31,36 | 31,58 | 31,46 | 30,75 | 31,13 |
| Anorganische Substanz | 68,64 | 68,42 | 68,54 | 69,25 | 68,87 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

| | Radius | Metacarp. | Clavic. | Os occip. | Costa |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium . | 57,38 | 57,77 | 56,35 | 57,66 | 52,91 |
| Kohlensaure Kalkerde . | 8,95 | 8,92 | 8,88 | 8,75 | 8,66 |

| | Radius | Metacarp. | Clavic. | Os occip. | Costa |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Talkerde . | 1,72 | 1,68 | 1,69 | 1,69 | 1,40 |
| Natron, Chlornatrium . | 0,63 | 0,61 | 0,59 | 0,63 | 0,60 |
| Knorpelsubstanz . . . | 29,43 | 29,23 | 30,66 | 29,87 | 33,06 |
| Fett . . . . . . . . | 1,89 | 1,89 | 1,83 | 1,40 | 2,37 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz . | 31,32 | 31,12 | 32,49 | 31,27 | 35,43 |
| Anorganische Substanz | 68,68 | 68,88 | 67,51 | 68,73 | 64,57 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

| | Sternum | Scapula | Vertebrae | Os ilii |
|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium . . | 42,63 | 54,76 | 44,28 | 49,72 |
| Kohlensaure Kalkerde . . | 7,19 | 8,58 | 8,00 | 8,08 |
| Phosphorsaure Talkerde . . | 1,11 | 1,53 | 1,44 | 1,57 |
| Natron, Chlornatrium . . | 0,50 | 0,51 | 0,53 | 0,60 |
| Knorpelsubstanz . . . . . | 46,57 | 32,90 | 43,44 | 38,26 |
| Fett . . . . . . . . . . | 2,00 | 1,73 | 2,31 | 1,77 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz . . | 48,57 | 34,62 | 45,75 | 40,03 |
| Anorganische Substanz . . | 51,43 | 65,38 | 54,25 | 59,97 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Hund. (Castrat, 16 Jahr alt.)

| | Femur | Tibia | Humerus | Verteb. | Costae |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium . | 59,24 | 53,45 | 57,33 | 46,86 | 48,68 |
| Kohlensaure Kalkerde . | 9,63 | 8,08 | 8,99 | 6,89 | 7,00 |
| Phosphorsaure Talkerde | 1,11 | 1,10 | 1,12 | 1,05 | 0,97 |
| Natron, Chlornatrium . | 0,62 | 0,57 | 0,61 | 0,50 | 0,60 |
| Knorpelsubstanz . . . | 28,49 | 35,88 | 31,05 | 42,89 | 41,35 |
| Fett . . . . . . . . | 0,91 | 0,92 | 0,90 | 1,81 | 1,40 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz . | 29,40 | 36,80 | 31,95 | 44,70 | 42,75 |
| Anorganische Substanz | 70,60 | 63,20 | 68,05 | 55,30 | 57,25 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Fuchs. (Alt.)

| | Femur | Tibia | Humer. | Vert. | Os occ. |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium . | 62,29 | 60,66 | 60,81 | 56,97 | 57,50 |
| Kohlensaure Kalkerde . | 6,80 | 6,72 | 6,09 | 6,01 | 6,24 |
| Phosphorsaure Talkerde | 1,31 | 1,30 | 1,17 | 1,00 | 1,03 |
| Natron, Chlornatrium . | 0,52 | 0,50 | 0,43 | 0,46 | 0,50 |
| Knorpelsubstanz . . . | 28,27 | 29,89 | 30,72 | 34,17 | 33,74 |
| Fett . . . . . . . | 0,81 | 0,93 | 0,78 | 1,39 | 0,99 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz . | 29,08 | 30,82 | 31,50 | 35,56 | 34,73 |
| Anorganische Substanz | 70,92 | 69,18 | 68,50 | 64,44 | 65,27 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Wilde Katze. (Alt.)

| | Femur | Tibia | Humerus | Ulna | Costae | Vertebr. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etw. Fluorcal. | 63,00 | 62,45 | 62,45 | 62,36 | 51,17 | 43,75 |
| Kohlens. Kalkerde | 7,83 | 7,88 | 7,94 | 7,30 | 5,09 | 5,00 |
| Phosphs. Talkerde | 1,00 | 1,03 | 1,10 | 0,90 | 0,90 | 0,85 |
| Natron, Chlornatr. | 0,40 | 0,41 | 0,41 | 0,43 | 0,42 | 0,40 |
| Knorpelsubstanz | 27,00 | 27,32 | 27,50 | 28,19 | 41,22 | 48,10 |
| Fett . . . . | 0,77 | 0,91 | 0,60 | 0,82 | 1,20 | 1,90 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organ. Subst. . | 27,77 | 28,23 | 28,10 | 29,01 | 42,42 | 50,00 |
| Anorgan. Subst. | 72,23 | 70,99 | 71,90 | 70,99 | 57,58 | 50,00 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Uhu.

| | Femur | Tibia | Humerus | Ulna | Radius |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium . | 59,14 | 57,22 | 60,23 | 57,89 | 57,36 |
| Kohlensaure Kalkerde . | 8,11 | 7,99 | 8,90 | 8,11 | 8,00 |
| Phosphorsaure Talkerde | 1,13 | 1,08 | 1,19 | 1,20 | 1,00 |
| Natron, Chlornatrium . | 0,50 | 0,55 | 0,70 | 0,40 | 0,40 |
| Knorpel . . . . . . | 29,99 | 32,07 | 27,99 | 31,33 | 32,17 |

| | Femur | Tibia | Humerus | Ulnà | Radius |
|---|---|---|---|---|---|
| Fett | 1,13 | 1,09 | 0.99 | 1,07 | 1,07 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz | 31,12 | 33,16 | 28,98 | 32,40 | 33,24 |
| Anorganische Substanz | 68,88 | 66,84 | 71,02 | 67,60 | 66,76 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

| | Metacarp. | Stern. | Cost. a. | Cost. b*) | Furc. |
|---|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium | 55,75 | 49,29 | 50,37 | 53,28 | 49,75 |
| Kohlensaure Kalkerde | 8,10 | 7,39 | 7,90 | 8,00 | 7,30 |
| Phosphorsaure Talkerde | 1,00 | 0,93 | 0,98 | 1,20 | 1,01 |
| Natron, Chlornatrium | 0,52 | 0,50 | 0,50 | 0,51 | 0,49 |
| Knorpel | 33,63 | 40,69 | 38,72 | 35,57 | 40,46 |
| Fett | 1,00 | 1,20 | 1,53 | 1,44 | 0,99 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz | 34,63 | 41,89 | 40,25 | 37,01 | 41,45 |
| Anorganische Substanz | 65,37 | 58,11 | 59,75 | 62,99 | 58,55 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

| | Scapula | Clavicula | Os ilii | Vertebr. |
|---|---|---|---|---|
| Phosphors. Kalkerde m. etwas Fluorcalcium | 55,19 | 56,75 | 49,52 | 49,61 |
| Kohlensaure Kalkerde | 7,59 | 7,62 | 7,27 | 7,55 |
| Phosphorsaure Talkerde | 0,99 | 1,07 | 0,90 | 1,00 |
| Natron, Chlornatrium | 0,57 | 0,53 | 0,41 | 0,42 |
| Knorpel | 34,68 | 33,02 | 40,77 | 40,20 |
| Fett | 0,98 | 1,01 | 1,13 | 1,22 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Organische Substanz | 35,66 | 34,03 | 41,19 | 41,42 |
| Anorganische Substanz | 64,34 | 65,97 | 58,10 | 58,58 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

*) Costae a., hierunter verstehe ich jenen Theil der Rippen, der ans Sternum grenzt, während unter b. der den Wirbeln angehörige gemeint ist.

Die kleinen in den Knochen vorkommenden Mengen von Eisen und Kieselerde habe ich bei diesen Analysen nicht weiter berücksichtigt.

Die Unterschiede der organischen und anorganischen Substanz stimmen bei den verschiedenen Thierarten in den vorstehenden Analysen nicht vollkommen zusammen, doch ist dies im Allgemeinen in so fern der Fall, dass die cylindrischen Knochen der Extremitäten stets mehr anorganische Substanz als die Knochen des Rumpfes enthalten. Dies ist bei Säugethieren und Vögeln durchgängig der Fall, unter den cylindrischen Knochen selbst aber finden wieder Unterschiede statt. So hatte der Humerus bei allen menschlichen Knochen, die ich bisher untersucht habe, stets etwas mehr anorganische Substanz als das Femur, bei den übrigen Säugethieren aber war dies fast immer der entgegengesetzte Fall. Bei den Vögeln habe ich den Humerus stets wieder reicher an anorganischer Substanz gefunden, jedoch machten hier die Knochen einiger Taubenarten eine Ausnahme: Es finden überhaupt bei den Vögeln bisweilen in Bezug auf die Menge der organischen und anorganischen Substanz merkwürdige Verhältnisse statt, und nach den meisten Erfahrungen, die ich bisher gemacht habe, nimmt die Knochenerde im hohen Alter auf eine bedeutendere Weise zu als bei den Säugethieren, indessen, wie es scheint, auch nicht bei allen Gattungen in demselben Grade. Bei den Tauben- und den Hühnerarten habe ich bis jetzt in dieser Beziehung die bedeutendsten Unterschiede gefunden. Ich habe das Femur und den Humerus von 70 und etlichen Rebhühnern auf den Gehalt an organischer und anorganischer Substanz untersucht, und bei sehr alten Thieren oft eine so grosse Menge von Knochenerde gefunden, dass eine vielfältige Wiederholung dieser Versuche mich von deren Richtigkeit überzeugte.

Was den Gehalt an kohlensaurem Kalke in den Knochen überhaupt betrifft, so wechselt derselbe sowohl bei den verschiedenen Gattungen aller Thiere, die ich untersucht habe, als auch bei den verschiedenen Individuen selbst. Bei einem und demselben Individuum ist derselbe aber stets

in ziemlich gleichem Verhältnisse vertheilt, so dass z. B. bei einem grösseren Gehalte des Femur an phosphorsaurem Kalke gegen das Sternum, ersteres auch mehr kohlensauren Kalk hat.

Nicht durchgängig, aber in der Mehrzahl, habe ich bei jungen Individuen weniger kohlensauren Kalk, als bei älteren gefunden, und dies bei Säugethieren sowohl, als bei Vögeln.

Ehe ich diese Notizen schliesse, füge ich noch den Gehalt einiger Thierknochen an organischer und anorganischer Substanz bei, wozu ich übrigens bemerkèn muss, dass bei Angabe der organischen Substanz das Fett mitgerechnet ist, obgleich es jedesmal durch Aether ausgezogen, und für sich bestimmt wurde. Ich werde mich später erklären, warum dies geschehen ist. Alle im Folgenden angegebenen Knochen, sämmtlich Femora, habe ich vollständig analysirt, und durch Ermittelung ihrer Bestandtheile im Einzelnen sowohl, als wie durch Glühen den Gehalt an organischer und anorganischer Substanz bestimmt.

| | Org. S. | Anorg. S. |
|---|---|---|
| Felis catus, drei Jahr alt | 31,84 | 68,16 |
| Felis catus, 7 Jahr alt | 28,38 | 71,62 |
| Canis vulpes, ein Jahr alt | 37,50 | 62,50 |
| Mustela foina | 29,48 | 70,52 |
| Sciurus vulgaris | 30,26 | 69,74 |
| Cervus capreolus, zwei bis drei Jahr alt | 28,46 | 71,54 |
| Bos taurus, vier Jahr alt, Zuchtstier | 31,00 | 69,00 |
| Ovis aries | 30,38 | 69,62 |
| Equus caballus | 36,19 | 63,81 |
| Strix noctua | 30,47 | 69,53 |
| Strix Aluco | 38,32 | 61,68 |
| Falco tinnunculus | 36,39 | 63,61 |
| Anas Boschas domestica | 31,78 | 68,22 |
| Anas anser, 8 Wochen alt | 33,56 | 66,44 |
| Anas anser, 15 Jahr alt | 29,39 | 70,61 |
| Trinja vanellus, halbjährlich | 36,70 | 63,30 |
| Trinja vanellus, sehr alt | 21,01 | 78,99 |
| Ardea màjor | 33,18 | 66,82 |

| | Org. S. | Anorg. S. |
|---|---|---|
| Ardea stellaris . . . . . . . . . . . | 32,12 | 67,88 |
| Scolopax rusticula . . . . . . . . . | 27,06 | 72,94 |
| Gallus gallinaceus, 4 Jahr alt . . . . | 25,35 | 74,65 |
| Gallus gallinaceus, 6 Wochen alt . . . | 35,08 | 64,92 |
| Phasianus gallus . . . . . . . . . . | 23,04 | 76,96 |
| Columba turtur . . . . . . . . . . | 13,01 | 86,99 |
| Columba palumbus . . . . . . . . . | 25,11 | 74,89 |
| Columba domest., wenigstens 4jährig . . | 21,78 | 78,22 |
| Columba domest., kaum flügge . . . . | 41,24 | 58,76 |
| Corvus pica . . . . . . . . . . . | 29,49 | 70,51 |
| Corvus cornix . . . . . . . . . . . | 30,86 | 69,14 |
| Psittacus pullarius . . . . . . . . . | 46,74 | 53,26 |
| Psittacus cristatus . . . . . . . . . | 39,68 | 60,32 |
| Picus medius . . . . . . . . . . . | 41,28 | 58,72 |

Ich erlaube mir nun noch eine Frage an Sie zu stellen. Wie ist denn wohl der Satz zu verstehen, den man fast in allen Naturgeschichten, Physiologien, Anatomien etc. mehr oder weniger auf folgende Weise ausgesprochen findet: „die Höhlen in den Knochen der Vögel sind nicht mit Mark erfüllt, sondern nehmen Luft auf,“ oder: „die Luft hat freien Zugang in den Knochen der Vögel, welche hohl und ohne Mark sind“? Ich habe die Knochen der meisten bei uns lebenden Vögel zu untersuchen Gelegenheit gehabt, und habe die vollkommenste Gewissheit erlangt, dass, mit Ausnahme des Humerus, alle Röhrenknochen des Fusses und des Flügels mit Markfett ausgefüllt sind, und dass selbst der Humerus bei einigen Individuen mit Mark erfüllt ist. So liegen mir im gegenwärtigen Augenblicke 3 Exemplare von Turdus pilaris vor, bei welchen diess der Fall ist. Im Uebrigen hat es seine Richtigkeit, dass der Humerus durchschnittlich markfrei ist, und es scheint, dass zur Zeit des Flüggewerdens das Mark in ziemlich kurzer Zeit aus diesem Knochen tritt, indem ich bei jungen Thieren, die ich aus dem Neste nahm, denselben noch vollkommen mit Mark angefüllt fand, während nach einigen Tagen bei den übrigen indess flügge gewordenen Jungen derselben Art sich der Humerus fast vollkommen markfrei fand.

Wenn man diese Forschungen nicht etwa bei Tafel anstellt, wo durch den Prozess des Bratens die Exemplare das Markfett verloren haben können, wird man sich leicht von der Richtigkeit des eben Gesagten überzeugen können.

---

*) Grant sagt in dieser Beziehung in seiner vergleichenden Anatomie S. 100: Jm jungen Zustande sind die Knochen der Vögel mit einem dünnen serösen Mark angefüllt, wie das der Reptilien, welches während des Wachsthums durch den Zutritt der Luft bald im grösseren, bald im geringeren Umfange verschwindet u. s. w. Meckel führt in seiner vergleichenden Anatomie B. 2. Abth. 2. S. 96. an, dass keiner der unterhalb des Ellenbogengelenkes befindlichen Knochen lufthaltig sei, und S. 183., dasselbe von den Knochen unterhalb des Knies. F. S.

# Pathologisch chemische Untersuchungen

von

**Franz Simon.**

---

## I. Einige Ergebnisse aus hiesigen Kliniken.

### 1) Auswurf bei Lungentuberkeln.

Den Auswurf der mit tuberkulöser Lungenphthise Behafteten habe ich oft zum Gegenstande mikroskopischer Untersuchungen gemacht; es ist bekannt, dass dieser Auswurf, abgesehen vom Wasser, aus zwei schon physikalisch unterscheidbaren Parthieen besteht, einem gelbweisslichen, mehr oder weniger zähen, viele Luftblasen einschliessenden und daher auf dem Wasser schwimmenden Schleim und einer weisslichen, auf dem Boden des Spuckglases ruhenden Schicht, welche schon dem blossen Auge eiterartig erscheint; in dieser Schicht, welche gewöhnlich gleichförmig auf dem Boden verbreitet ist, findet man zuweilen kleine, weissliche, käseartig erscheinende Stippchen; diese letzteren sind von jeher dem Arzte verdächtige Erscheinungen gewesen und man bezeichnet sie gemeiniglich mit Tuberkelmaterie. Was es in der Mehrzahl der Fälle mit diesen kleinen Stippchen für Bewandtniss habe, ist schon im 2. Bd. meines Handbuchs der mediz. Chemie S. 316. angeführt worden, wo ich bemerkte, dass Stücken roher Tuberkelmasse nur sehr selten in dem Lungenauswurf erscheinen, dass viel häufiger dage-

gen Speisereste z. B. kleine Stückchen Weissbrot, Graupen etc. mit ausgeworfen werden und dann, wie sich von selbst versteht, diese Masse nicht als verdächtig und auf Gegenwart von Lungentuberkeln hinweisend betrachtet werden darf. Wenn man solche Stippchen mit dem Mikroskope aufmerksam untersucht, so findet man eine weissliche oder gelbliche amorphe Masse, bisweilen mit Fettkügelchen, bisweilen mit runden oder ovalen, weissen Körpern, an denen man bei scharfer Beobachtung concentrische Ringe wahrnehmen kann, untermischt; man kann sich bald durch Hinzufügen von Jodtinktur überzeugen, dass diese Körper und ein Theil der Masse, in der sie gefunden worden, Amylon sind.

Im Oktober-Heft der London medical Gaz. v. 1842 findet sich ein Aufsatz über Schleim und Eiter, worin von eigenthümlichen linsenförmigen Körpern, welche der Tuberkelmaterie angehören sollen, und aus deren Vorkommen man auf die Gegenwart von Tuberkeln zu schliessen berechtigt sein soll, gesprochen wird. Da die dort gemachten Angaben sehr bestimmt sind, und die Beschreibung der chemisch-physicalischen Beschaffenheit dieser Körper beigegeben ist, so sah ich mich veranlasst, noch einmal genaue Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, und sowohl die ausgeworfenen Massen Phthisischer, ganz besonders aber die in den Lungen befindlichen Tuberkeln genau zu untersuchen. Diese Untersuchungen führten zur Bestätigung meiner früher gemachten Beobachtungen; ich habe wieder gar nicht selten in den ausgeworfenen Massen die bemerkten Körperchen gefunden, sie aber auch jedesmal, durch Beimischung von Jod, für Amylon erkannt. Nie habe ich in den Tuberkelmassen der Lunge etwas Aehnliches gesehen. Sind diese bereits erweicht, so sieht man eine grosse Menge Eiterkörperchen untermischt, mit sparsamen, an Grösse die Eiterkörperchen 3—4mal übertreffenden, dunklen granulirten Kugeln, welche den Exsudatkugeln gleichen, und zwischen diesen zahlreiche dunkle Pünktchen, vielleicht durch Zerfallen von Eiterkörperchen oder den grösseren Kugeln entstanden. Dieselbe eiterartige Masse erweichter Tuber-

keln wird ausgeworfen und sie ist es, welche am Boden des Spuckglases die weissliche Schicht bildet. Ist die Tuberkelmasse noch fest, so sieht man, wenn man sie behutsam zwischen Glasplatten presst, eine amorphe, feinkörnige Masse, welche nicht selten von faserartigen oder gefässartigen Ramificationen durchsetzt ist; das Pigment, welches bisweilen in den Tuberkelmassen abgelagert ist, erscheint, wie das melanotische, in Form kleiner schwarzer Kügelchen. An den Stellen, wo die Tuberkelmaterie schon weicher wird, unterscheidet man auch in der amorphen Masse bereits Eiterkörperchen und die grösseren runden Kugeln, auch unregelmässige eckige Körperchen, welche wenig grösser sind als Eiterkörperchen. Tuberkeln aus dem Mesenterium verhalten sich ganz so wie die Tuberkeln der Lunge.

In dem Schleim, welcher bei entzündlicher Reizung der Nasen- oder Luftröhrenschleimhaut abgesondert wird, findet man ebenfalls, bisweilen in grosser Menge, grosse runde Zellen, welche den Exsudatkugeln gleichen.*)

In der grössten Mehrzahl von Fällen sind also die weissen, käseartigen Stippchen in den Auswurfsmassen Phthisischer nicht rohe Tuberkelmaterie, überhaupt wird diese, wie ich glaube, nur höchst selten ausgeworfen, da der Tuberkel erst erweicht sein muss, ehe seine Masse einen Ausweg in einen Bronchienast finden kann. Unter solchen Umständen darf man daher dem Erscheinen der weissen, käseartigen Flöckchen, ohne vorhergegangene mikroskopische Untersuchung gar keinen Werth beilegen.**)

(Die Abbildungen hiezu finden sich auf der zweiten Tafel Fig. 1.)

---

*) J. Vogel hat den Auswurf Phthisischer genau geschildert, auch ist die Abbildung, die derselbe von der Tuberkelmasse giebt, ganz treu.

**) Nach M. E. Boudet (Compt. rend. d. l'acad. d. scienc. ist die tuberkulöse Degeneration der Lungen noch viel häufiger und ihre glückliche Heilung viel weniger selten, als man gewöhnlich glaubt. B. hat die Lungen von 197 Personen untersucht, welche an verschiedenen Krankheiten oder durch andere Zufälle plötzlich verstorben waren. Er fand in

2) Harn in Morbus Brigthii.

S. 103 dieser Beiträge habe ich von dem Auftreten eigenthümlicher Formen in dem Harne der an Morbus Brigthii leidenden Personen gesprochen. In zwei andern Fällen, von denen der eine ein 19jähriges Mädchen betraf, welche in der Schönleinschen Klinik behandelt wurde, habe ich die langen cylindrischen Schläuche und grossen, dunklen Kugeln auch wieder in ansehnlicher Menge gefunden. Dass diese Cylinder die Epithelialüberzüge der Bellinischen Harnkanälchen sind, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man mit einem Scalpell auf den Durchschnitt einer Niere leicht hinwegfährt und was man mit dem Messer abstreicht,

---

dem Alter von 1 Tag bis zu 2 Jahren unter 57 Fällen nur einmal Tuberkeln; vom 2. bis zum 15. Lebensjahre zeigte sich schon in ⅘ der untersuchten Fälle die Gegenwart von Tuberkeln in den Lungen. Im noch weiter vorgerückten Lebensalter findet die Tuberkelbildung ihr Maximum; unter 135 Personen zwischen dem 15. und 76. Jahre wurden bei 116 Tuberkeln gefunden. Die Heilung kann zu Stande kommen 1) durch Sequestration; der Tuberkel sondert sich vom Gewebe durch eine fibro-kartilaginöse oder kalkartige Hülle; 2) durch Verkalkung oder Induration, so dass der Tuberkel entweder zu einer zerreiblichen oder zu einer festen zähen Masse wird, oder endlich verkalkt; 3) durch Absorption, entweder, wie gewöhnlich, durch theilweise, oder, wie selten, durch vollständige; 4) durch Elimination durch die Bronchien. Die Verkalkung scheint nach B. von innen nach aussen stattzufinden; man findet im Innern kleine Körnchen, die sich vergrössern und endlich den ganzen Tuberkel erfüllen. F. Boudet fand darin, im Widerspruch mit Lassaigne, nur Spuren von phosphorsauren und kohlensauren Salzen, dagegen zu $\frac{7}{10}$ Kochsalz und schwefelsaures Natron. (Ich habe einigemal Konkretionen, welche ausgehustet worden waren, und die an ihrer Form erkennen liessen, dass sie in Bronchienästen gebildet wurden, untersucht und fand sie der Hauptmasse nach aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk bestehend.) Bei Kindern bis zum 3. Jahre ist Stillstand in der Entwicklung der Tuberkeln selten; vom 3. bis zum 12. Jahre beobachtete Boudet 12 Fälle (2 mit Excavationen), von 15 bis 76 Jahren findet Stillstand in der Entwicklung und das Vernarben viel häufiger statt.

unter dem Mikroskope betrachtet; man sieht dann mehrere solcher cylindrischen Schläuche, welche jedoch insofern von den krankhaft abgesonderten verschieden sind, als man in ihnen wohlerhaltene Zellen findet, welche durch ihre Aggregationen den Cylinder zu bilden scheinen. In dem Sediment des von dem Mädchen entleerten Harnes verminderten sich gegen Ende der Krankheit die Cylinder, dagegen trat kurze Zeit vor dem Tode eine ansehnliche Menge von grossen runden blasenförmigen Zellen auf, welche den noch nicht vollständig ausgebildeten Pflasterepithelien gleichen, wie man sie bei beginnendem Nasencatarrh beobachtet.

3) Albuminurie.*)

Es ist bekannt, dass Albuminurie unter höchst verschiedenen Umständen auftreten kann, dass sie bald das Symptom eines tiefen Leidens ist, und die allerhöchste Beachtung verdient, bald von geringer Bedeutung für den Krankheitsprozess erscheint. In jedem Falle wird das Auf-

*) Bei der Nachweisung des Albumins im eiweisshaltigen Harn ist man Täuschungen ausgesetzt. Beim Erhitzen bis zum Kochen kann eine Trübung entstehen, wenn auch kein Albumin zugegen ist; in diesem Falle schlagen sich Erdphosphate oder vielleicht kohlensaurer Kalk nieder. Fügt man zu diesem trüben Harn eine freie Säure (Salpetersäure), so klärt er sich augenblicklich, was nicht geschehen würde, wenn Albumin darin zugegen wäre. Beim Zusatz von Salpetersäure kann ein Harn getrübt werden, wenn er gleich kein Albumin enthält; in diesem Falle ist er gewöhnlich sehr reich an Harnsäure und diese wird ausgeschieden; (vergl. S. 106 dieser Beitr.) wenn dies stattfindet, so darf sich der Harn beim Erhitzen bis zum Sieden nicht trüben, und die Fällung durch Salpetersäure bewirkt, muss sich beim Erhitzen lösen. G. O. Rees theilt im Guy's Hospit. Rep. Vol. 17. p. 121. mit, dass der Harn auch nach dem Gebrauch von Cubeben und Copaivabalsam die Eigenschaft erlangt durch Salpetersäure gefällt zu werden, ohne dass er Albumin enthält, solcher Harn wird aber nicht durch Erhitzen getrübt. Ich habe dieses Verhalten des Harns ebenfalls beobachtet; die Fällung besteht aus kleinen Oeltröpfchen, welche sich leicht in Alkohol lösen und den Geruch des Copaivabalsams besitzen.

treten von Eiweiss im Harne die Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nehmen, welche Bedeutung er aber dieser Erscheinung geben soll, wird abhängig sein von dem Komplex der Symptomengruppe. Es dürfte für den denkenden Arzt nicht uninteressant sein, einige Mittheilungen über die unter verschiedenen Umständen auftretende Albuminurie zu erhalten. Ich habe schon in meinem Handbuch der medizinischen Chemie den eigenthümlichen Fall erwähnt, wo ein junger, sich ganz wohl fühlender, blühender Mann, zu einer Zeit, wo durch äussre oder innere Momente keine Veranlassung gegeben sein konnte, in seinem Harn eine ansehnliche Menge Eiweiss vorfand. Der einzige Umstand, der vielleicht in Verbindung mit dieser Erscheinung gebracht werden konnte, war der, dass der junge Mann vor 6 Jahren an Febris intermittens gelitten hatte. In Folge einer katarrhalisch-rheumatischen Affektion beobachtete ich einmal in meinem des Morgens gelassenen Harn eine geringe Menge Eiweiss, von dem jedoch am Mittag desselben Tages keine Spur mehr zu finden war. Nachfolgende Fälle von Albuminurie wurden kürzlich in der Schönleinschen Klinik beobachtet. Ein von Pneumonie befallner Mann liess zur Zeit der beginnenden Resolution einen vollständig trüben Harn, welcher sehr sauer reagirte und selbst nach mehrstündigem Stehen kein Sediment bildete; die Untersuchung ergab, dass die Trübung durch Suspension von harnsauerm Ammoniak bewirkt war; beim Erhitzen löste sich die Trübung vollständig, der Harn blieb auch beim Kochen klar, trübte sich aber wieder beim Erkalten; der jumentöse Urin zeigte sich in derselben Beschaffenheit 6 Tage hindurch, am 7. Tage begann eine etwas flockige Absonderung von harnsauerm Ammoniak, welches mit dem Mikroskop betrachtet als ein vollständig amorphes Sediment erschien; beim Erwärmen des Harnes löste sich das Sediment vollständig, als es aber bis zum Kochen erhitzt wurde, trübte sich der Harn und es sonderte sich eine ansehnliche Menge von Eiweiss aus. Am nächsten Tage war der Harn noch stark getrübt durch harnsaures Ammoniak und ebenso reich an Eiweiss, wie am vergangenen Tage, von da ab aber klärte er sich, wurde

vollständig hell, blieb aber eiweisshaltig bis zur vollständigen Konvalescenz, jedoch verminderte sich mit zunehmender Besserung die Menge des Eiweiss; zu keiner Zeit während dieser Albuminurie hatte der Patient, selbst beim starken Druck, über Schmerzen in der Nierengegend geklagt, auch sonderte sich aus dem klar gewordenen eiweisshaltigen Harn kein schleimiges Sediment ab.

Ein an ziemlich heftigem Rheumatismus der Gelenke leidender Mann, welcher einer antiphlogistischen Behandlung unterworfen wurde, liess während einer längern Zeit einen ziemlich dunkel gefärbten, stark sauer reagirenden Harn, welcher keine Sedimente ablagerte; zur Zeit der Konvalescenz, nachdem Geschwulst und Schmerzen in den Gelenken sich vermindert hatten, die freie Säure des Harns im Abnehmen begriffen war, ohne dass sich eine Andeutung von Sedimenten zeigte, der Schweiss aber noch im hohen Grade sauer reagirte, enthielt eines Morgens der Harn eine sehr ansehnliche Menge von Eiweiss. Dieser anomale Bestandtheil zeigte sich im Verlauf des ganzen Tages im Harne, den nächsten Morgen war er aber beinahe und am darauf folgenden Tage vollständig verschwunden. Eine Reizung der Nieren konnte nicht beobachtet werden und ebenso zeigte sich auch im Harne kein fremdartiges Sediment.

Der Harn eines jungen Mannes, welcher alle Zeichen des Hydrops universalis an sich trug, enthielt eine ansehnliche Menge Eiweiss, es sonderte sich aus demselben ein leichtes schleimähnliches Sediment, in welchem man eine bedeutende Menge durchaus farbloser Blutkörperchen an ihrer scheibenförmigen Gestalt erkannte, ausserdem viele der sogenannten Exsudatskugeln, Schleimkörperchen und äusserst sparsame Cylinder von der Form, wie ich sie Seite 103 beschrieben habe; der Harn hatte das grünlich blasse opalescirende Ansehen, welches den albuminösen Urin charakterisirt, vom Blutroth war keine Spur zugegen; es mussten also die Blutkörperchen, über deren Vorhandensein kein Zweifel obwaltet, schon in den Nieren vollständig ausge-

laugt sein. Die Nierengegend des Patienten war selbst beim tiefen Druck nicht schmerzhaft.

Von Hrn. Dr. Braun erhielt ich den Urin eines Kranken, welcher schon seit längerer Zeit an bedeutender ödementöser Infiltration der Extremitäten litt. Dieser Harn enthielt keine Spur Eiweiss, auch zeigten sich darin keine von den Formen, welche auf eine besondere Reizung der Nieren schliessen liessen. Die Flüssigkeit, welche aus dem infiltrirten Zellgewebe der Extremitäten sich ergoss, enthielt wie gewöhnlich eine ansehnliche Menge Eiweiss, Harnstoff konnte dagegen, selbst bei der genauesten Untersuchung, nicht nachgewiesen werden.

Dass in gewissen Hydropsien Eiweissharn vorkommt, aber auch gänzlich mangeln kann, hat die Erfahrung hinreichend gelehrt; bei Hydrothorax, bei Hydrops in Folge von Herzleiden, Leberleiden fehlt das Eiweiss im Harne in den meisten Fällen. Bei Hydrops, in Folge von Nierenleiden oder bei Hydrops, in welchen die Nieren mit leidend sind, ist Eiweiss im Harne gewöhnlich. Bei Morbus Brigthii enthält der Harn, so viel ich erfahren habe, stets Eiweiss.*) Findet sich Eiweiss im Harne und bildet derselbe zugleich ein purulent erscheinendes Sediment, welches sich, mit dem Mikroskop betrachtet, als aus Schleim oder Eiterkörperchen bestehend ergiebt, so ist der Verdacht auf Gegenwart von Eiter gerechtfertigt, aber es ist keinesweges mit absoluter Gewissheit die Gegenwart des Eiters festgestellt, da der Eiweissgehalt des Harnes unabhängig von dem Schleimgehalt bestehen kann. So kann aus den Nieren Eiweiss, von der Blasenschleimhaut Schleim abgesondert werden, und durch die gleichzeitige Anwesenheit dieser beiden Stoffe der Harn den Charakter des Eiterharns erhalten; ja es kann sogar bei Frauen aus dem Uterus auch noch dem Harne Blut beigemischt werden und dadurch das purulent erscheinende Sediment den Charakter erhalten, wie man es bei

*) R. J. Graves (Dublin Journal No. 60.) meint, dass auch Morbus Brightii ohne Albuminurie vorkommt.

Nieren oder Blasenphthise beobachtet, ohne dass eine solche Krankheit zu existiren braucht. Ein ähnlicher Fall wurde kürzlich in der Schönleinschen Klinik beobachtet; bei einem Mädchen hatte sich in Folge heftiger traumatischer Einwirkungen eine Cystitis ausgebildet, zugleich aber hatten die Catamenien aufgehört zu fliessen. Der Harn setzte ein bedeutendes purulent erscheinendes Sediment ab, welches mit Blut untermischt war; die darüber stehende Flüssigkeit war ausserordentlich reich an Eiweiss, der Harn trug mithin alle Charaktere des Eiterharns an sich; allein Blut und Eiweissgehalt des Harnes hatten ihren Ursprung im Uterus, das purulent erscheinende Schleimsediment wurde von der gereizten Blasenschleimhaut secernirt. Eiweiss und Blut verloren sich nach und nach aus dem Harne, das purulent erscheinende Schleimsediment hingegen hielt längere Zeit an.

4) Kohlensaures Ammoniak im Harne.

Dass sich unter Umständen der Harnstoff in kurzer Zeit in kohlensaures Ammoniak umsetzen kann, ist bekannt und ich habe in dieser Beziehung S. 109. dieser Beiträge einige Mittheilungen gemacht. Die Gegenwart von Schleim begünstigt diese Umsetzung ausserordentlich; ich habe nämlich einen Fall beobachtet, wo, bei Gegenwart einer nicht unbedeutenden Menge von einer Proteïnverbindung im Harne, eine so ausserordentlich schnelle Umsetzung des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak stattfand, dass man den Prozess in seiner Erscheinung förmlich als Gährung bezeichnen konnte. In der Schönleinschen Klinik befand sich ein Mann, welcher an einer weitverbreiteten und höchst intensiven Pleuropneumonie darnieder lag; der Harn dieses Mannes hatte ganz das Ansehen einer durch Hefe in Gährung versetzten Zuckerflüssigkeit; er sah gelblich trübe aus und hatte auf seiner Oberfläche eine starke spumöse Decke, aus welcher sich fortwährend Blasen entwickelten, auch in der Flüssigkeit selbst und besonders von dem gelblich amorphen Sedimente aus fand eine Gasentwicklung statt. Die spumöse Decke und das Sediment waren aus einer amorphen Materie, zahlreichen Krystallen von phosphorsaurer Ammoniak-Ma-

gnesia und Schleimkörperchen zusammen gesetzt. Setzte man zu dem Sedimente freie Säure, so lösten sich die Krystalle und ein Theil der amorphen Materie, welche phosphorsaurer Kalk war; ein anderer Theil dieser Materie blieb ungelöst und verhielt sich bei genauer Untersuchung ähnlich dem koagulirten Eiweiss. Der Harn enthielt keine Spur Zukker, wohl aber eine ansehnliche Menge kohlensaures Ammoniak; beim Schütteln brauste er heftig, ganz besonders stark aber beim Hinzufügen von Salzsäure. Beim Verdampfen des filtrirten und mit Salzsäure versetzten Harnes, blieb eine grosse Menge Salmiak zurück. Von Harnstoff konnten bei vorsichtiger Behandlung mittelst Salpetersäure nur sehr geringe Mengen nachgewiesen werden; es ist offenbar, dass hier unter Vermittelung der Proteïnverbindung der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak umgewandelt worden ist; ganz ähnlich wirkt der Blasenschleim, daher denn bei Catarrh der Blase oder bei Blasenphthise der Harn in sehr kurzer Zeit einen sehr unangenehmen Geruch verbreitet und sein Gehalt an Harnstoff um so geringer wird, je mehr er kohlensaures Ammoniak entwickelt.

5) Harn im Typhus.

Das Verhalten des Harns im Typhus, von dem ich im vorigen Hefte gesprochen habe, wurde in ganz gleicher Weise wiederum bei einigen Personen beobachtet. Interessant war es in dieser Beziehung zu sehen, wie bei einem jungen Manne, bei welchem der typhöse Krankheitsprozess eine gewisse Zeit hindurch normal sich entwickelt hatte, der schon einige Tage hindurch alkalisch reagirende Harn eines Morgens stark sauer reagirte und mit dieser Veränderung zugleich eine nicht zu verkennende Verschlimmerung in den Krankheitssymptomen eintrat. Die saure Reaktion des Harns hielt nur eine kurze Zeit an, er wurde alsdann wieder neutral und alkalisch reagirend und der Kranke genas.

6) Faecalmaterien Typhuskranker.

Die eigenthümliche Beschaffenheit der Darmausleerungen Typhuskranker, wie sich dieselbe dem unbewaffneten Auge darbietet, ist bekannt. Schönlein macht auf das Abscheiden der gelblichen, flockigen Massen aus einer trüben

Flüssigkeit aufmerksam, in Folge dessen zwei scharf getrennte Schichten entstehen; ebenso bezeichnet Schönlein die in der unteren Schicht befindlichen, bisweilen nur sparsam, öfter aber in grosser Menge vorkommenden, heller gefärbten Pünktchen oder käseartig erscheinenden Stippchen, die Anwesenheit zahlreicher Krystalle von Magnesia-Tripel-Phosphat, und den bedeutenden Gehalt der Stühle an Ammoniak, als charakteristisch für den Typhus. Untersucht man die Faecalmaterien der am Typhus Erkrankten mit dem Mikroskope, so findet man darin ganz eigenthümliche Formen; die obere Schicht gelber trüber Flüssigkeit enthält meistentheils nur Schleim- oder Eiterkörperchen, gewöhnlich eine grosse Menge von Krystallen aus phosphorsaurem Magnesia-Ammoniak und eine in sehr feinen Punkten zertheilte Materie. Die untere flockige Masse der Typhusstühle enthält neben einer sehr grossen Menge von Krystallen des Magnesia-Tripel-Phosphats und formlosen gelbgefärbten Massen eigenthümliche, gelbgefärbte, runde oder linsenförmige Körper, die, wie es scheint, den Typhusstühlen eigenthümlich angehören. Die Grösse dieser Körper variirt sehr, von 0,0009 bis 0,0036 P. Z. Sie sind gewöhnlich ganz rund oder länglich rund, scheinen Platten zu sein; wenn sie aber rollen, sieht man, dass sie mehr oder weniger sphärisch gebildet sind; ihre Farbe ist dunkelgelb bis braun; am Rande haben sie gewöhnlich einen etwas blasser erscheinenden Ring, der nach dem äusseren Kontour zu scharf begränzt erscheint. Wenn man mit dem Deckgläschen behutsam und in grader Richtung auf das Objekt drückt, so findet man, dass diese Körperchen zerdrückt werden und in mehre theils regelmässige, theils unregelmässige Stücke zerfallen. Von Jodtinktur werden sie scheinbar nicht verändert. Erhitzt man etwas von dem dicken Absatze aus einem Typhusstuhl mit Aether und untersucht es darauf, so findet man, dass die meisten dieser Körper theils farblos erscheinen, theils blasser gelb gefärbt; die ganz farblosen können nun als die membranenartigen Hüllen der früheren Körperchen angesehen werden. Der Aether enthält ein gelbes Fett, welches, mit dem Mi-

kroskop untersucht, aus vielen gelblichen Oeltröpfchen und strahligen krystallinischen Bündeln zusammen gesetzt erscheint, wahrscheinlich Margarinsäure und Olein oder Oelsäure. Von verdünnter Kalilauge und von verdünnten Säuren schei nen diese Körperchen nicht sehr verändert zu werden. Ausser den beschriebenen Körperchen findet sich in dem dickeren Theil der Typhusstühle noch eine grosse Menge gelblich gefärbter, rundlicher oder länglicher Massen aus einer amorphen körnigen Materie zusammengesetzt, welche nicht einen scharf begränzten Kontour besitzen und an denen man auch nicht den eigenthümlichen Ring erblickt, von welchem die früher erwähnten Körperchen eingeschlossen sind; beim Druck zerfallen sie in feine, zum Theil Molekularbewegung zeigende Körnchen.

Um mich über die Natur dieser eigenthümlichen Formen noch mehr aufzuklären, habe ich den Darmkanal von am Typhus Verstorbenen besonders an den Stellen, wo sich die Geschwüre befanden, untersucht. Die weisslich gelbe, eiterartige Masse, welche sich auf den Geschwüren befindet, enthält keine Art der so eben beschriebenen Formen; ich konnte darin nur Eiterkörperchen und eine grosse Menge Krystalle des Magnesia-Tripel-Phosphates erkennen. Pilzsporen oder Pilzfäden habe ich bei vier verschiedenen Untersuchungen auch nicht gefunden. Betrachtet man aber den Schleim, welcher in der Umgebung der Darmgeschwüre mit einem Messer leicht abgestrichen werden kann, so findet man ihn aus Schleim- oder Eiterkörperchen, sparsamen Cylinderepithelien, sehr zahlreichen Krystallen und endlich aus runden oder länglichen gelbgefärbten dunklen granulösen Massen zusammen gesetzt, welche mit den oben erwähnten, aus den Typhusstühlen erhaltenen grosse Aehnlichkeit haben. Weniger deutlich, als an den früher beschriebenen Körperchen, habe ich den Ring erkennen können, auch war ihre Masse weniger dunkler, aber ihre Kontouren waren ziemlich scharf begrenzt. Einige dieser Körper waren fast kreisrund, schwammen frei, andere waren länglich und schienen Theile von Darmzotten zu sein.

L. Böhm beschreibt in seinem Werke: die kranke Darmschleimhaut in der asiatischen Cholera p. 43, Erscheinungen an den Darmzotten, welche bereits Lieberkühn beobachtet und geschildert hat. Böhm fand nämlich an dem vorderen Ende der Darmzotten des kranken Darmkanals Blasen, welche ein Fett eingeschlossen enthielten, das nach einiger Zeit erstarrte; wenn diese Blase mit erstarrtem Fett zwischen Glasplättchen gedrückt wurde, so zersprang sie in viele concentrische Stücke, nach der Art der Linse des Auges, wenn man dieselbe gefrieren lässt. Indem ich die Zeichnungen, welche Böhm seinem Werke beigefügt hat, mit den von mir gefertigten verglich, wurde es um so wahrscheinlicher, dass die oben beschriebenen Körperchen, die ich in den Typhusstühlen fand, einen ähnlichen Ursprung haben mussten, wie die, welche Böhm in der Cholera beobachtete; besonders stimmt auch die Erscheinung, welche ich an den mit Aether extrahirten und nun farblos gewordenen Körperchen wahrnahm, dass dieselben als membranöse Hüllen zurückbleiben, mit der Angabe Böhm's überein, der da glaubt, dass das regelmässige Zerreissen der Körper von den feinen, die Zottenhöhlen durchziehenden Scheidewänden herrühren könne.*)

In den Speisen, welche die Kranken in der Charité geniessen, habe ich bei der mikroskopischen Untersuchung solche Körperchen nicht auffinden können, eben so wenig in normalen Stühlen, auch nicht bei Diarrhöen oder in der Ruhr, aber, so oft ich jetzt beobachtet habe, immer beim Typhus. Wenn es gleich noch vor der Hand dahingestellt bleiben muss, ob sie dem Typhus allein eigen, oder ob sie auch in noch anderen Krankheiten gefunden werden, wenn auch zur Zeit ihre wahre Bedeutung noch keineswegs er-

*) Der genannte Beobachter äusserte, als ich ihm die runden Körperchen aus dem Typhusstühlen zeigte, dass sie grosse Aehnlichkeit mit den von ihm auf der Darmschleimhaut bei Cholera beobachteten haben. F. S.

mittelt ist, so glaube ich doch aus den ziemlich zahlreichen Beobachtungen, welche ich angestellt habe, die mikroskopische Untersuchung der Stühle in Fällen, wo man Abdominaltyphus vermuthet, für nützlich, ja für wichtig ansehen zu müssen; denn nicht nur ist das Vorkommen dieser gelben runden Massen bezeichnend, sondern in ganz demselben Grade auch das einer so ungewöhnlich grossen Menge von Krystallen der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia, auf welchen Umstand Schönlein schon vor langer Zeit aufmerksam gemacht hatte. Wenn sich auch die phosphorsaure Magnesia in allen menschlichen Darmconcrementen zeigt, zunächst wohl mit dem Brot und den Hülsenfrüchten dem Körper zugeführt, so muss eine so ausserordentliche Menge dieses Salzes, wie ich sie in den Typhusstühlen gefunden habe, zu Zeiten, wo die Kranken in mehr denn 24 Stunden nur eine geringe Menge Bouillon und Milch genossen, dagegen 5 bis 10 Darmentleerungen gehabt hatten, wirklich auffallen. Ich fand bei zwei zu ganz verschiedenen Zeiten angestellten Untersuchungen solcher Stühle von verschiedenen Individuen übereinstimmend 30 bis 32 $\frac{0}{0}$ Salze von trocknem Rückstande und von diesen nahezu die Hälfte (13 und 14,6 $\frac{0}{0}$) phosphorsaure Magnesia, eine wahrhaft ausserordentliche Menge. Es ist gewiss der Beachtung werth, dass man grosse Mengen von phosphorsaurer Magnesia theils durch den Harn, theils durch den Stuhl da entleeren sieht, wo das Nervenleben vorzugsweise afficirt ist. Die Menge des Ammoniaks in den Typhusstühlen ist gewöhnlich auch sehr bedeutend, nicht nur allein an Phosphorsäure gebunden, mit der phosphorsauren Magnesia ein Doppelsalz bildelnd, sondern auch als kohlensaures Ammoniak ist es zugegen. Schönlein hat auf diese reichliche Ammoniakbildung beim Typhus häufig aufmerksam gemacht. Es ist keine Frage, dass sich auch hier ein Zusammenhang zwischen Nervenleiden und Ammoniakbildung ziemlich ungesucht zeigt, denn wie im Typhus, so findet man auch bei heftigen Spinal- und Cerebralirritationen, dass der Harn ausserordentlich reich an kohlensaurem Ammoniak wird.

(Die Abbildungen hierzu finden sich auf Taf. II. Fig. 2.)

7) Pilzbildung in dem fuliginösen Zungenbelag eines Typhuskranken.

Seitdem die Aufmerksamkeit der Aerzte und Naturforscher durch Bassi's Entdeckung der Krankheitsursach der Muskardine bei den Seidenwürmern nnd Schönlein's Entdeckung von Fadenpilzen in den Krusten der Porrigo lupinosa auf die Parasitenbildungen gerichtet worden ist, hat sich die Kenntniss dieses Gegenstandes sehr vermehrt. Von vielen Seiten, besonders durch Henle, Fuchs und Langenbeck, J. Vogel, Gruby, Bennet, Oesterlein sind Pilzbildungen in der Crusta lactea, in den Aphthen bei Kindern beobachtet worden. Langenbeck fand selbst in einer Geschwnlst des Gehirns eine grünliche Masse, welche ganz aus Sporen tragenden Fadenpilzen bestand (vergl. Bericht der Verhandlungen der Naturforscher und Aerzte zu Erlangen p. 176.) und eine eigenthümliche Conferve mit ungefärbtem Thallus und rostbraun gefärbten Sporen, welche mit einem braunen Staub gefüllt waren, im Eiterausfluss eines rotzigen Pferdes (Frorieps Not. 1841. 4.)*) Im verflossenen Jahre machte Gruby der Pariser Akademie eine Mittheilung über eine Art ansteckender Kinnflechte, welche in einer kryptogamischen noch nicht bekannten Pflanze ihren Grund hat. (Comptes rend. d. l'Acad. des sc. September 1842.) Diese Flechte kommt vorzugsweise am Kinn, der Oberlippe und den Wangen vor, bedeckt diese Theile mit weissen, grauen oder gelblichen Schuppen, welche 2 bis 6 Millm. breit und 3 bis 8 Millm. lang, in der Mitte ein wenig erhaben, an den Rändern ekig und überall mit Haaren durchsetzt sind. Unter dem Mikroskop erscheinen beim Untersu-

*) Dass diese von Langenbeck beobachtete Pilzbildung auf den Geschwüren und in dem Eiterausflusse rotzkranker Pferde nicht konstant auftritt, davon hat sich Herr Prof. Gurlt überzeugt und auch ich habe bei einigen Untersuchungen vergeblich nach diesen Conferven geforscht.

chen diese Schuppen als Zellen der Epidermis; bei der genauen Untersuchung der Haare findet man jedoch, dass der ganze Theil, welcher in der Lederhaut eingesenkt ist, von Kryptogamen umgeben wird, so dass die Haare, wie der Finger im Handschuh, in der Schicht von Vegetabilien steckt; es gehen aber diese Vegetabilien merkwürdiger Weise nie über die Oberfläche der Epidermis hinaus; sie bilden eine Unzahl von Sporuln, welche theils an der inneren Oberfläche der Scheide des Haars, theils an der Haarwurzel hangen bleiben und von der ersteren nur schwer zu trennen sind. Ausser diesen Kryptogamen zeigt sich kein anderes pathologisches Produkt, kein Eiterkörperchen oder Exsudatkugeln. Gruby giebt folgende Unterscheidungszeichen der Kryptogamen des Wachsgrindes, Soors und der Kinnflechte: Bei den Porrigophyten (Kryptogamen des Wachsgrindes) liegen die Kryptogamen zwischen den Zellen der Epidermis; sie steigen bis auf die Beutelchen des Haars hinab, sind in eigene Kapseln eingeschlossen, haben in den Stielen nur selten Körnchen und ihre Sporuln sind gross und gewöhnlich oval. Bei den Aphthophyten (Kryptogamen des Soors) liegen die Kryptogamen zwischen den Zellen des Epitheliums, sie bilden Schwämmchen, ihre Aeste gehen unter spitzen Winkeln vom Stiele aus und sind selten gestreift. Bei den Mentagraphyten liegen (im Vergleich mit den Porrigophyten) die Kryptogamen zwischen Haar und Scheide und steigen von der Wurzel nach der Epidermis zu, besitzen keine Kapseln, zeigen in ihren Stielen fast immer Körnchen; ihre Sporuln sind klein und gewöhnlich rund; (im Vergleich mit den Aphthophyten) bilden sie keine Schwämmchen, ihre Aeste lösen sich unter Winkeln von 40 bis 80 ab und sind immer gestreift.

Auf der Rachenschleimhaut einer am Typhus verstorbenen Leiche hat B. Langenbeck schon im Jahre 1839 (Froriep's Notizen 1839. No. 252.) Pilzbildung beobachtet. Ein dicker membranöser Ueberzug bedeckte einen Theil der Rachenhöhle und erstreckte sich von den Tonsillen bis hinunter zur Cardia; er erschien als ein $\frac{1}{2}$ ''' dicker lockerer gelb-

licher Absatz, der auf der Schleimhaut dicht adhärirte; diese selbst erschien, nachdem die pelzige Decke abgenommen worden war, vom Epithelium entblösst und stärker als gewöhnlich geröthet. Unter dem Mikroskope erschien die Pseudomembran als vielfach durch einander verwebte Pilze. An der Aussenfläche der Thallusfäden befanden sich zahlreiche wasserhelle ovale Zellen (Schimmelsporen) mit einem oder zwei excentrischen Zellenkernen versehen. Auf den Darmgeschwüren des Cöcum und Ileum konnte sich Langenbeck mit Sicherheit nicht von der Gegenwart ähnlicher Pilzbildung überzeugen.

Von einem am Typhus abdom. schwer Erkrankten, welcher in der Schönleinschen Klinik behandelt wurde, untersuchte ich den dicken rothbraunen Zungenbelag, der in Stücken von 1 bis 1½ Linien Dicke die Zunge bedeckte. Die Stücke sahen hornartig braun aus, weichten in Wasser ziemlich leicht auf, wurden an den erweichten Stellen wie mit weisslichem Schleim bedeckt. Wenn man diese weisslichen Flocken mit dem Mikroskop untersuchte, so sah man, dass die Hauptmasse aus dicht verwebten Pflasterepithelien bestand, von denen auch zahlreiche einzelne, aber durch den Druck veränderte in der Flüssigkeit umherschwammen. Zwischen den Epithelienmassen befanden sich in ausserordentlicher Menge kleine Sporuln zerstreut, von denen die meisten einzeln oder zu zweien vereinigt waren, wenige nur zu drei. Eigentliche Pilzfäden oder längere Reihen von Sporuln konnte ich nicht wahrnehmen. Die einzelnen Sporuln waren von verschiedener Grösse, von der Grösse der Blutkörperchen und doppelt so gross, oval, seltener rund, sehr hell und ohne allen Inhalt. Der Belag der Zähne verhielt sich eben so; auch hier bestand die Hauptmasse aus zusammengedrückten Epithelienblättern und zahlreichen hellen Pilzsporuln. Bei einem anderen Typhuskranken, dessen Zunge und Zähne ebenfalls mit einem fuliginösen Ueberzug bedeckt waren, fand ich wieder die Hauptmasse aus Epithelialblättchen bestehend, jedoch liessen sich nur äusserst sparsame Pilzsporuln darin erkennen. Auf den Darmgeschwüren,

die ich öfter und in verschiedenen Entwickelungsstadien untersuchte, habe ich keine Pilze auffinden können.*)

8) Pemphigusflüssigkeit.

Aus der Klinik des Herrn Professor Romberg erhielt ich die Flüssigkeit, welche aus den Blasen bei Pemphigus gewonnen worden war, zur chemischen Untersuchung. Es hatte diese Untersuchung für mich in so fern viel Interesse, als ich bereits vor 5 Jahren von derselben Patientin das gleiche Krankheitsprodukt untersucht hatte. Die Flüssigkeit glich im physikalischen Verhalten der früheren; sie war fast farblos, wenig getrübt von darin suspendirten Schleim- oder Eiterkörperchen, unter denen sich mehrere von besonderer Grösse befanden, die Uebergangsstufen zur Epithe-

*) Andral und Gavarret (Gazette médicale 11. Février 1843.) haben in der Academie des Sciences eine Abhandlung verlesen über die Entwickelung von Pilzen in eiweisshaltigen Flüssigkeiten. Wenn Blutserum oder Eiweiss von Eiern mit dem doppelten Volumen Wasser vermischt und das freie Alkali durch eine Säure abgestumpft wird, so fanden sie, dass schon nach 12 Stunden sich in der Flüssigkeit kleine runde oder elliptische Kügelchen entwickelten, welche sich zu 2 oder 3 an einander reihen; nach 2 bis 3 Tagen hatten sich zahlreiche Pilzfäden gebildet mit ihren bekannten Zweigen und Verästelungen, welche dem blossen Auge als schleimige Flocken erschienen. Die Bildung dieser Vegetabilien ging nur bei dem ungehinderten Zutritt der atmosphärischen Luft vor sich; in einer Atmosphäre von Kohlensäure oder Wasserstoffgas fand sie nicht statt, auch in den eiweisshaltigen Flüssigkeiten, welche als Krankheitsprodukte auftreten, beobachteten sie eine gleiche Pilzbildung. Ich glaube nicht auf das Specielle dieser Arbeit eingehen zu dürfen, da die Bildung dieser Vegetabilien als ohne Werth für die physiologische oder pathologische Chemie betrachtet werden muss; ich habe oft genug Gelegenheit gehabt dieselbe zu beobachten, sie aber immer zu wenig wichtig gehalten, um eine öffentliche Mittheilung darüber zu machen. In einer Beziehung jedoch scheint mir der Gegenstand beachtungswerth, da sich möglicherweise das Auftreten des Kyesteins, im Harne der Schwangeren dadurch erklären lässt.

lienbildung zu sein schienen. Die Reaktion der Flüssigkeit war heftig sauer. Es wurde aus einem Theil der Flüssigkeit das Albumin durch Alkohol gefällt und die alkoholische Lösung bis auf einen geringen Rückstand abdestillirt. Die übergegangene Flüssigkeit reagirte sauer, wurde mit Natron gesättigt, verdampft und das rückständige Salz als essigsaures Natron erkannt. Die Salze des Rückstandes in der Retorte bestanden aus Chlornatrium und essigsaurem Natron, milchsaures Natron konnte mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden; es war auch noch etwas freie Säure zugegen, die nicht als Milchsäure, sondern ebenfalls als Essigsäure erkannt wurde. Beim Verbrennen des durch Alkohol gefällten Albumins blieb eine geringe Menge schwefelsaures und phosphorsaures Alkali und phosphorsaurer Kalk zurück. Harnstoff konnte nicht nachgewiesen werden.

Es wurde die Flüssigkeit zusammengesetzt gefunden aus

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . | 959,8 |
| Festem Rückstand . . . | 40,2 |
| Albumin mit Schleimkörp. | 28,1 |
| Fett . . . . . . . . | 3,0 |
| In Alkohol lösl. extraktiver Materie . . . . . . | 3,0 |
| Feuerbeständigen Salzen . | 4,5 |

Vergleicht man diese Zusammensetzung mit der, welche ich früher erhalten hatte (mediz. Chemie B. 2. p. 579.), so findet man in dem Mischungsverhältniss eine ziemliche Uebereinstimmung.

9) Schuppen von Ichthyosis.

Aus der Klinik des Herrn Geh.-Rth. Dieffenbach erhielt ich die grau und schwarz gefärbten Schuppen von Ichthyosis in leider nur zu geringer Menge, um damit eine erfolgreiche chemische Untersuchung vornehmen zu können. Liess man die Schuppen in Wasser erweichen, was erst nach längerer Dauer geschah, und brachte die erweichten Massen unter das Mikroskop, so sah man, dass sie aus zusammengepressten Epitheliumschuppen bestehen. Ein feiner Querdurchschnitt der Schuppen bot einen ähnlichen Anblick, wie ein Querdurchschnitt getrockneter Oberhaut der Fuss-

sohle; durch die ganze Dicke desselben hindurch bildeten die parallelen Schichtenlagen der Epithelien Zickzack-Linien mit scharf hervorspringenden und einspringenden Winkeln; die Schichten selbst waren aber viel grobfasriger und dunkler gefärbt als bei getrockneter Oberhaut; sie hingen so wenig zusammen, dass bei dünnen Durchschnitten ein Trennen der einzelnen Schichten statt fand. Ein Flächendurchschnitt der Schuppen gab das Bild, wie man es gewöhnlich bei verdickter Oberhaut sieht, nämlich Andeutungen von Porenöffnungen und um diese eine koncentrische Schichtung des Epitheliums. An einigen Stellen sah man ein schwarzes Pigment in kleinen dunklen Körnern abgelagert. Beim Verbrennen hinterliessen die Schuppen eine ziemlich bedeutende Menge von durch Eisenoxyd stark gelb gefärbter Asche, in der kohlensaurer Kalk, phosphorsaurer Kalk und Eisenoxyd vorwalteten. Die verdickte Oberhaut gewöhnlicher Schwielen der Füsse oder Hände, welche ich verbrannte, hinterliess eine fast vollständig weisse Asche, in der nur Spuren von Eisenoxyd enthalten waren.

II. Einige Ergebnisse aus der Privatpraxis.

1) Blauer Harn.

Seite 118. dieser Beiträge habe ich einen Fall von blauem Urin mitgetheilt, in welchem das Pigment als Indigo erkannt wurde. Hr. Dr. Schmitz aus Marienberg bei Boppart, von welchem ich jenen Urin erhalten hatte, machte mir bei seiner Anwesenheit in Berlin kurz nach dem erfolgten Abdruck jenes Aufsatzes noch einige Mittheilungen über diesen blauen Harn, welche derselbe, da durch sie zum Theil die frühern Angaben berichtigt werden, hier aufgenommen zu sehen wünscht. Der blaue Harn wurde nicht in der von Hrn. Dr. Schmitz dirigirten Anstalt, sondern in Gräfenberg entleert; der Kranke, ein Mann, welcher sich früher längere Zeit in Ostindien aufgehalten hatte und nach Europa zurückkehrte, um die verlorene Gesundheit wieder zu erlangen, versichert nichts genossen zu haben, was nach seinem Wissen zur Erzeugung der blauen Farbe beigetragen haben konnte; Hr. Dr. Schmitz, der von dem Patien-

ten einen Theil des blauen Urins erhielt, hatte denselben von einem Chemiker in der Rheingegend untersuchen lassen, auch Proben des Harns an die Hrn. Chemiker Bourchardat, Liebig und Prout etc. geschickt. Uebereinstimmend fiel das Urtheil über die Beschaffenheit des Pigmentes dahin aus, dass es kein Indigo sei, sondern ein anderer organischer Farbstoff. Welche Eigenschaften Bourchardat dem Pigmente zuschreibt, habe ich in der Note S. 119. dieser Beiträge angeführt; da Hr. Dr. Schmitz mir die Versicherung gab, dass ich von ganz demselben Harn zur Untersuchung erhalten habe, welchen er auch von andern Chemikern untersuchen liess, so muss zu den Fragen, welche ich an diesen Fall knüpfte, auch noch die gefügt werden, ob es möglich ist, dass ausserhalb des thierischen Körpers ein blaues Pigment, welches nicht Indigo ist, in Indigo übergehen kann?

2) Milchartiges Blutserum.

Schon früher hatte ich ein weiss gefärbtes Blutserum eines an Morbus Brightii leidenden Mannes untersucht, in welchem kein flüssiges Fett die Ursache der weissen Färbung war, sondern eine in sehr feinen Kernchen präcipitirte Proteïnverbindung (Vergl. mediz. Chemie Bd. 2. p. 220.) Vom Hrn. Mediz.-Rth. Busse erhielt ich ein vollständig weissgetrübtes Blutserum, in welchem sich mit dem Mikroskope durchaus keine Fettkügelchen erkennen liessen, dagegen eine ausserordentliche Menge sehr feiner Punkte, durch welche die weisse Trübung hervorgebracht wurde; um diese in Suspension erhaltene Substanz genauer zu untersuchen, vermischte ich das Blutserum mit einer gewissen Menge Wasser; nach längerer Zeit senkte sich ein weisses Sediment, welches wiederholt gewaschen und dann so lange auf dem Filtrum mit Wasser ausgesüsst wurde, bis endlich das Albumin entfernt war. Die weisse Substanz erschien jetzt unter dem Mikroskope als ein Aggregat von feinen Kernchen, welche sich weder vollständig in kochendem Alkohol, Aether, noch in kaustischer Kalilauge auflösten; der kochende Alkohol nahm daraus eine ansehnliche Menge Fett auf; die noch heiss filtrirte Lösung liess beim Erkalten ein weisses, unter dem Mikroskope als krystallinische Schuppen erscheinendes

Fett fallen und behielt ein flüssiges Fett in Auflösung. Das krystallinische Fett löste sich leicht in Aether, unbedeutend in kochendem Alkohol, wurde von kaustischem Kali nicht oder unvollständig verseift, schmolz bereits bei + 100 ° C. und verhielt sich demnach wie Serolin; für sich oder mit Salpeter verbrannt, gab es keinen phosphorsäurehaltigen Rückstand. Das flüssige Fett verhielt sich wie Oleïn, enthielt aber ebenfalls keinen Phosphor. Was sich in Alkohol nicht löste, wurde beim Erwärmen leicht von verdünnter Kalilösung aufgenommen, aus dieser Lösung durch Essigsäure gefällt und beim Digeriren in Essigsäure gelöst; in der sauren Lösung erzeugte Kaliumeisencyanür einen bedeutenden Niederschlag. Es bestand mithin diese Substanz, durch welche das Blutserum weiss getrübt war, aus einer dem Fibrin ähnlichen Proteïnverbindung mit festem und flüssigem Fett. Die von mir früher beobachtete, das Blutserum weiss färbende Substanz enthielt kein Fett oder nur Spuren von Fett und verhielt sich ganz wie Fibrin. Es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass in vielen Fällen, wo man ein milchweisses Blutserum beobachtet, die Trübung nicht durch Fett, sondern durch eine Proteïnverbindung bewirkt wird; das Mikroskop giebt über diesen Punkt sogleich Aufschluss. Für den Physiologen hat diese Art von Präcipitation einer fettreichen Proteïnverbindung insofern gewiss ein grosses Interesse, als man in derselben ganz jenen Bildungsact verwirklicht sieht, den man bei der Erzeugung und Neubildung von organischen Zellen anzunehmen genöthigt ist. (Vergleiche hiermit S. 124. dieser Beiträge die Mittheilung von Herrn Prof. Scherer.)

3) Benzoësäure als Arzeneimittel bei Gicht.

Bekanntlich hat Ure vor einiger Zeit die interessante Beobachtung gemacht und veröffentlicht, dass Benzoësäure, wenn man sie dem menschlichen Organismus einverleibt, in Hippursäure umgewandelt wird.*) Derselbe Beobachter

*) Diese Beobachtung hat seitdem von mehreren Seiten ihre Bestätigung erhalten. So überzeugte sich Keller von dem Ueber-

fügt hinzu, dass diese Umwandlung auf Kosten der Harnsäure vor sich gehe, welche nach dem Gebrauch der Benzoësäure im Harne verschwinden soll; auch sollen da, wo

---

gang der eingenommenen Benzoësäure in Hippursäure, welche durch den Harn entleert wurde; fast zur selben Zeit hatte ich einen Versuch in gleicher Beziehung angestellt, auf den ich oben zurückkommen werde; auch B. Garrod und Andere bestätigen diese Thatsache. Endlich wurde durch O. L. Erdmann und Marchand die Beobachtung gemacht, dass auch die der Benzoësäure in ihrer Zusammensetzung so nahe verwandte Zimmtsäure, wenn sie genossen, im Organismus in Hippursäure umgewandelt wird, die sich in dem Harn wiederfindet; da die Benzoësäure ($C_{14}$ $H_{10}$ $O_3$) stickstofffrei, die Hippursäure ($C_{18}$ $H_{16}$ $O_5$ $N_2$) stickstoffhaltig ist, so musste natürlich zu den Elementen der Benzoësäure im thierischen Körper Stickstoff hinzugetreten sein, wenn sie in Hippursäure umgewandelt werden sollte. Die Erforschung der Art und Weise, wie die Benzoësäure in Hippursäure übergeführt wird, ist für die Stoffmetamorphose im thierischen Körper von Interesse und Wichtigkeit. Es sind von den Chemikern verschiedene Erklärungen für den bei dieser Umwandlung stattfindenden Prozess versucht worden. Ure meinte gefunden zu haben, dass nach dem Gebrauch von Benzoësäure die Harnsäure im Harn verschwinde, ja er giebt auch an, beobachtet zu haben, dass bei solchen Personen, bei welchen harnsaure Verbindungen als gichtische Deposita an gewissen Theilen des Körpers abgelagert worden sind, auch diese nach dem Gebrauch der Benzoësäure nach und nach sich verlieren, und es scheint, dass Ure der Ansicht sei, es gebe die Harnsäure ihren Stickstoff zur Umwandelung der Benzoësäure in Hippursäure her, und höre dann auf als solche zu existiren. Gegen diese Annahme streiten die Beobachtungen anderer Chemiker, nach welchen in Folge des Genusses von Benzoësäure die Harnsäure im Urin nicht nur nicht verschwindet, sondern selbst nicht einmal vermindert wird. Liebig, (die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie p. 153.) welcher die Ansicht entwickelt, dass in gewissen Secreten, (wie z. B. in der Galle) welche als Produkte des Umsatzes von organischen Geweben und Nahrungsstoffen gebildet werden, die Stickstoffverbindungen, welche gewöhnlich als Umsatzprodukte von stickstoffhaltigen (pro-

in Folge von gichtischem oder rheumatischem Krankheitsprozess harnsaure Salze in Gelenken abgelagert sind, diese nach dem Gebrauch der Benzoësäure verschwinden. Der

---

teïnhaltigen) Körpertheilen in die elementare Mischung der Secrete eingehen, unter Umständen von stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen, die nicht Proteïn sind (wie Caffeïn, Theeïn) geliefert werden können — bemerkt zu der von Ure gemachten Beobachtung, dass sie von grosser physiologischer Bedeutung sei, weil sie unmittelbar beweisen würde, dass der Akt der Umsetzung der Gebilde im Thierkörper durch gewisse, in den Speisen genossene Materien eine andere Form in Beziehung auf die neugebildeten Verbindungen annimmt; denn die Hippursäure enthält die Elemente des milchsauren Harnstoffs, in dessen Zusammensetzung die Elemente der Benzoësäure eingetreten sind. Ein Atom Harnstoff ($C_2 N_4 H_8 O_2$) + 1 Atom Milchsäure ($C_6 H_8 O_4$) + 2 At. Benzoësäure ($C_{28} H_{20} O_6$) = 2 At. krystallisirter Hippursäure ($C_{36} N_4 H_{36} O_{12}$). Baring Garrod (Lond. Edingb. u. Dubl. Phil. Journ. III. ser. Juni 1842.) stellt über die Umwandelung der Benzoësäure in Hippursäure die gleiche Ansicht wie Liebig auf, und bekräftigt sie noch durch die Angaben, dass nach dem Gebrauch der Benzoësäure im Harne eine geringere Menge Harnstoff gefunden wird, als vor dem Gebrauch, womit indessen die Beobachtung von Keller und mir nicht ganz übereinstimmen, da nach Letzterem in der Menge des Harnstoffs vor und nach dem Gebrauch der Benzoësäure keine wesentlichen Veränderungen wahrgenommen worden sind. Erdmann und Marchand, welche, wie ich schon bemerkte, beobachteten, dass auch die Zimmtsäure im thierischen Körper in Hippursäure umgewandelt wird, fügen ihren Untersuchungen folgende Bemerkungen bei: die Bildung der Hippursäure aus Zimmtsäure hat nichts Befremdendes, da durch einfache Oxydation eines Theils des Wasserstoffs und Kohlenstoffs der Zimmtsäure, aus dieser Benzoësäure wird. Indessen lässt die Betrachtung der Zusammensetzung der Hippursäure und Zimmtsäure noch einen einfacheren Zusammenhang beider Substanzen annehmen. Die Summe von 1 At. wasserfreier Zimmtsäure und 1 At. Ammoniak ist gleich 1 At. Cinnamid, aus welchen 1 At. Wasser ausgetreten ist; treten hierzu noch 4 At. Sauerstoff, so erhält man Hippursäure.

Herr Mediz.-Rth. Froriep ersuchte mich über die sehr wichtige Frage, ob die Harnsäure in dem Harne gichtischer Personen nach dem Gebrauch der Benzoësäure verschwinde oder sich vermindere, einige chemische Untersuchungen anzustellen. Es wurde mir zu dem Zweck von den Personen, welche der H. M. R. Froriep in Behandlung nahm, der Harn zugestellt, welcher vor dem Gebrauch der Benzoësäure entleert wurde und später der, welcher entleert worden war, nachdem eine Zeit lang der Gebrauch der Benzoësäure gedauert hatte. Ich fand den Harn meistentheils dünn, wässrig, wenig gefärbt, von geringem spezifischem Gewicht, und nur in einem Falle befand sich in dem mehr koncentrirten Harne sowohl vor, als nach dem Gebrauch der Benzoësäure ein Sediment von harnsaurem Ammoniak. Die Resultate von 5 Untersuchungen waren folgende: die Menge des Harnstoffs, wenn man sie für 100 Theile festen Rückstandes berechnet, zeigte vor wie nach dem Gebrauch der Benzoësäure keine auffallenden Differenzen. In einem Falle fanden sich vor dem Gebrauch der Säure 39 %, v. fest. Rückst. Harnstoff nach dem Gebrauch nur 37½ %; in zwei anderen Fällen war dagegen nach dem Gebrauch der Benzoësäure der Harnstoff um 1 und 1½ % vermehrt. Die Harnsäure fand ich nach dem Gebrauch der Benzoësäure im Harne immer vor. In zwei Fällen betrug sie nach dem Gebrauch der Benzoësäure etwas weniger als vor dem Gebrauch; 1,7 pCt. vor dem Gebrauch, 1,5 pCt. nach dem Gebrauch; 1,6 pCt. vor dem Gebrauch, 1,4 pCt. nach dem Gebrauch; in dem Falle, wo der Harn sedimentirte, fand ich die Harnsäure nach dem Gebrauch der Benzoësäure selbst vermehrt, 2,2 pCt. vor dem Gebrauch, 2,8 pCt. nach dem Gebrauch. In einem Falle wurde die Harnsäure nicht bestimmt.

Bei der sehr geringen Menge der Säure, welche ich aus dem, nach dem Gebrauch der Benzoësäure erhaltenem Harne durch Verdampfen im Wasserbade, Zusatz von Salzsäure, Ausziehen des stark gefärbten krystallinischen Niederschlags mit Alkohol, Verdampfen der alkoholischen Lösung, Sättigen des Rückstandes mit kohlensäuerm Natron, Entfärben durch Thierkohle und Zerlegen des Salzes durch

Salzsäure erhielt, konnte ich mich in den 5 Fällen nicht mit der gehörigen Sicherheit überzeugen, ob ich es immer mit Hippursäure zu thun hatte; in 4 Fällen schied sich die Säure in Nadeln ab, diese lösten sich aber mit ziemlicher Leichtigkeit in Aether; auf einem Platinblech erhitzt entwickelten sie einen zum Husten reizenden Dampf von ähnlichem Geruch, wie ihn erhitzte Benzoësäure ausstösst; in dem einen Falle erkannte ich unter dem Mikroskope deutliche Aggregate von Tafeln, in ähnlicher Form, wie die Benzoësäure krystallisirt; gegen Aether verhielt sich diese Säure wie die früher erwähnte. Beide Arten Säuren hinterliessen, in einem Glasröhrchen erhitzt, einen kohligen Rückstand. Da ich auf diese Weise nicht mit Ueberzeugung aussprechen konnte, ob ich es wirklich immer mit Hippursäure zu thun hatte, so machte ich Anfang August einen Versuch im grössern Maasstab. Ich nahm eines Abends in 3 Dosen eine Drachme Benzoësäure mit Zucker und Wasser. Von einer eigentlichen Verstimmung nach dem Gebrauch der Säure kann ich nicht sprechen, der Puls schien etwas aufgeregter, die Urinsecretion war nicht vermehrt; die Nacht verlief ruhig. Den vor Schlafengehen und des Morgens gelassenen Harn verdampfte ich im Wasserbade, setzte zu dem Rückstand Salzsäure und erhielt nach kurzer Zeit eine ausserordentliche Masse braun gefärbter Krystalle. Die Säure wurde mit kaltem Wasser gewaschen, an Natron gebunden, das Salz durch Thierkohle entfärbt und zu der hinreichend mit Wasser verdünnten Lösung, Salzsäure gefügt; schon nach einer Stunde hatte sich die Flüssigkeit mit einer grossen Menge ausgezeichnet schöner, langer, vierseitiger, schwach fleischroth gefärbter Krystalle von Hippursäure erfüllt; die ausnehmend schöne Krystallform liess hier nicht mehr an der Natur der Säure zweifeln; ich habe alle Säure, so viel ich erhalten konnte, gesammelt und erhielt etwas über 50 Gran. Die Menge des Harnstoffs in diesem Harn betrug 34 $\frac{0}{0}$ vom festen Rückstand, die der Harnsäure 1,7 $\frac{0}{0}$, Quantitätsverhältnisse, welche von denen, die ich sonst in meinem Harn beobachtete (vergleiche mein Handbuch der mediz.

Chemie B. 2. S. 359.) nicht wesentlich abweichen. Zu ähnlichen Resultaten, wie die hier angeführten, ist auch Keller gekommen. (Liebig die organ. Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie p. 338.)

Nachdem ich mich durch das mit mir angestellte Experiment von der Umwandlung der Benzoësäure in Hippursäure überzeugt hatte, nahm ich noch zwei Untersuchungen mit dem Harn von an Gicht leidenden Personen vor, welche Hr. Mediz.-Rth. Froriep mit Benzoësäure behandelte. Ich lasse hier das Resultat der Untersuchungen folgen.

| | 1. | | 2. | |
|---|---|---|---|---|
| | V. d. Gebr. | N. d. Gebr. | V. d. Geb. | N. d. Gebr. |
| | d. Säure. | | d. Säure. | |
| Wasser . . . . . | 976,73 | 978,84 | 965,25 | 962,43 |
| Fester Rückstand . | 23,27 | 21,16 | 34,75 | 37,57 |
| Harnstoff . . . . | 7,02 | 6,10 | 9,23 | 10,00 |
| Harnsäure . . . . | 0,50 | 0,48 | 0,58 | 0,60 |
| Erdphosphate . . . | 0,35 | — | 0,28 | — |
| Schwefelsaures Kali | 2,67 | — | 2,08 | — |
| Phosphorsaures Natron | 1,60 | — | 4,53 | — |
| Hippursäure . . . | — | 0,65 | — | 0,69 |

Berechnet man hieraus für 100 Theile festen Rückstand den Harnstoff und die Harnsäure in Procenten, so erhält man für den ersten Fall vor dem Gebrauch der Benzoësäure 30,16 % Harnstoff und 2,14 % Harnsäure, nach dem Gebrauch 28,21 % Harnstoff und 2,22 % Harnsäure. Für den zweiten Fall berechnet sich vor dem Gebrauch der Harnsäure 26,56 % Harnstoff und 1,66 % Harnsäure und nach dem Gebrauch 26,61 % Harnstoff und 1,59 % Harnsäure.

Obgleich sich aus diesen Untersuchungen ergiebt, dass eine konstante Verminderung des Harnstoffs oder der Harnsäure mit Bestimmtheit nach dem Gebrauch der Benzoësäure nicht angenommen werden kann, so haben gleichwohl die Beobachtungen, welche Hr. Mediz.-Rth Froriep zu machen Gelegenheit hatte, gezeigt, dass die Wirkung der Benzoësäure bei Arthritis günstig war, wie sich aus nachstehender Notiz ergiebt.

Schriftliche Mittheilung des Hrn. Mediz.-Rth. R. Froriep.

Ich habe die Benzoësäure jetzt in 20 Fällen theils gichtischer, theils (einigemal) chronisch rheumatischer Leiden angewendet; ausserdem einmal bei einer rein lokalen Krankheitsform bei einem Mann mit Ansammlung von Flüssigkeit in den Sehnenscheiden der rechten Hand (grosse Ganglien). Beim letzten Fall zeigte sich gar keine Einwirkung. Bei allen übrigen Fällen aber ohne Ausnahme habe ich bemerkt, dass in den ersten 24 Stunden nach dem Gebrauch eine vermehrte Turgescenz in den Geschwülsten und Gelenkauftreibungen mit einem Gefühl von Hitze in denselben eintrat, worauf aber jedesmal am zweiten Tage und so fort eine Verminderung und namentlich ein Weich- und Schlaffwerden der Geschwülste zu bemerken war; bei fortgesetztem Gebrauch erfolgte in der Mehrzahl der Fälle eine gleichmässig, wenn auch langsam, fortschreitende Minderung der Geschwülste; in einigen Fällen, die indess entweder sehr geschwächte Personen oder sehr komplicirte Krankheitsformen betrafen, ging die Besserung nicht weiter als bis zu dem Zustand, den ich in den ersten Tagen der Behandlung bereits erreichte. Im Ganzen muss ich sagen, dass ich mit dem Erfolg des Gebrauchs dieses Mittels bei meinen Kranken sehr zufrieden bin; die Theorie der Wirkungsweise mag sich definitiv stellen, wie sie wolle, so scheint mir nach den bisher gesammelten Erfahrungen das Mittel wichtig und weiterer Untersuchung vollkommen werth.

---

# Beiträge zur Materia medica.

von

**Franz. Simon.**

---

## 1. Ueber das chemische Kautel beim Receptverschreiben.

Es ist ein Vorzug der neueren Zeit, den wir, wie es scheint, der Homöopathie verdanken, dass das Verschreiben der Recepte nicht mehr in jener bunt zusammen gesetzten Art geschieht, wo für jedes Symptom ein Mittel auf dem Papiere stand und wo möglich ein, zwei oder mehrere Mittel durch gegenseitige Zersetzung unwirksam wurden, oder wohl eine ganz andere Wirkung ausübten, als man beabsichtigte, sondern dass man möglichst wenig zusammengesetzte, oder einfache Mittel verschreibt. Allein auch bei dieser wesentlichen Verbesserung im Receptverschreiben ereignet es sich dennoch, dass der Arzt, der aller chemischen Kenntnisse baar ist, unglücklicher Weise selbst die wenigen Mittel so wählt, dass sie sich chemisch zersetzen und gar nicht oder anders wirken, als er erwartete.

Abgesehen von dem Uebelstande, der daraus für den Patienten und für die Kur überhaupt hervorgeht, der aber

von einem weltklugen, in der Praxis solcher Fälle geübten Aerzte aber wohl bald entdeckt und wieder gut gemacht werden kann, kommt hiezu noch ein anderer, in politischer Beziehung viel mehr in die Waage fallender Uebelstand. Das Recept ist gewissermassen das einzige schriftliche Dokument, welches der Arzt dem Apotheker und dem grossen Publikum über seine Handlungs- oder Behandlungsweise übergiebt. Der Apotheker sieht gewiss sehr bald die gegen die Gesetze der chemischen Verwandtschaft verstossenden Fehler und das Publikum muss sie wahrnehmen, wenn die erhaltene Arznei (Mixtur, Solution etc.) eine ganz andere Beschaffenheit zeigt, als der Arzt sie beschrieben. Wenn nun auch bisweilen der Apotheker aus Gefälligkeit die Schuld auf sich nimmt, so geschieht dies doch nicht immer und der Arzt verliert nothwendig an Ansehn.

Das Studium der Chemie, von diesem Gesichtspunkte aus, ist dem Arzte für den täglichen Gebrauch gewiss recht dringend nothwendig, aber es umfasst eben ein gar gewaltig grosses Feld, als dass es könnte mit Leichtigkeit erworben werden; um so willkommener werden einige allgemeine Regeln sein, die als Leitfaden dienen können, um grobe chemische Fehler beim Receptverschreiben zu vermeiden.

1) Man muss nicht Stoffe in der Lösung verschreiben, die unlöslich sind.

a) Die wässrige Lösung.

Da die wässrige Lösung die gewöhnlichste ist, so werden auch hier die häufigsten Verstösse begangen. Es ist bekannt, dass das Wasser die sogenannten löslichen Salze, die Extrakte, Gummi, Zucker und Seife auflöst, nicht die Harze, Oele, Fette, Balsame, Camphor, nicht Schwefel, Phosphor, Jod, Calomel, Sulphuraurat etc.

Was die Salze oder salzähnlichen Verbindungen anbetrifft, so ist es nothwendig einige aufzuführen, welche unlöslich oder fast unlöslich sind, aber doch bisweilen in der Lösung verschrieben werden, von anderen aber, welche löslich sind, die Lösungsfähigkeit anzugeben, gegen welche nicht selten verstossen wird.

Unlöslich oder fast unlöslich sind:

Magnesia carb. u. usta; ferrum borussicum u. ferrum phosphoricum, acidum stibioso-stibicum (Antimon. diaphor.) stibium sulphurat. aur., stib. sulphurat. rub.; Zincum carbonicum, Zincum cyanogenatum und einige andere Cyan-Metalle; endlich mögen hier auch noch die reinen vegetabilischen Alkaloide, Chininum, Chinchoninum, Salicinum, Phloiorrhizinum und das so oft in der Lösung verschriebene Chininum sulphur. angeführt werden, welches sich nur in äusserst geringer Menge in reinem Wasser löst, leicht dagegen in einem durch Schwefelsäure schwach angesäuertem Wasser.

Von den schwerlöslichen, aber in der wässrigen Lösung öfter verordneten chemischen Präparaten will ich zugleich mit der Angabe, wie viel sich in der Unze Wasser löst, anführen: Acidum benzoicum 3 gr., Chinium muriat. 1½ gr., Calcaria sulphurata 1 gr., Calcar. sulphurat. stib. 2 gr., Tartarus depurat. 4 gr., Alumen crudum 25 gr., Kali sulphuricum 30 gr., Borax 40 gr.

Von den in neuerer Zeit in Anwendung gekommenen Jod und Brom-Verbindungen sind die des Eisens leicht löslich, ebenso ist Zincum jodatum löslich. Das Aurum jodatum ist unlöslich, das Hydrargyrum perbromatum und protobromatum sind sehr schwer löslich, Hydrargyrum perjodatum und jodatum sind unlöslich.

Was die Lösung der Extrakte anbetrifft, so muss bemerkt werden, dass diese nur in wenigen Fällen eine vollständige ist; theils weil die Extrakte sich verändern und ein Theil durch Sauerstoffaufnahme unlöslich wird, theils weil sie harzartige Verbindungen enthalten, besonders wenn sie mittelst Alkohol bereitet wurden; in diesen Fällen ist die Lösung trübe, theils von bräunlicher, theils von grünlicher Farbe.

b) Die alkoholische Lösung.

Der Alkohol löst vorzüglich Harze, ätherische Oele, Balsame, Seifen, Camphor und Jod auf. Von den Salzen löst der Alkohol besonders die im Wasser löslichen Chlorverbindungen (Quecksilberchlorid, Chlorgold, Chloreisen etc.) die essigsauren und milchsauren Salze; die kohlensauren, schwe-

felsauren, phosphorsauren Salze löst der Alkohol gar nicht. Von Schwefel und Phosphor löst Alkohol nur sehr wenig auf.

Die alkoholische Lösung der Harze, ätherischen Oele, Balsame, des Camphors und des Jods werden durch Hinzufügen von Wasser gefällt. Die nicht in Alkohol löslichen Salze, auch Gummi, viele Extrakte, werden aus ihrer wässrigen Lösung durch Hinzufügen von Alkohol gefällt.

c) Die ätherische Lösung.

Der Schwefeläther löst Fett, ätherische Oele, Camphor, Phosphor und einige Chlorverbindungen, wie Eisenchlorid, Goldchlorid und Quecksilberchlorid, auf.

d) Die ölige Auflösung.

Die ätherischen Oele mischen sich mit flüssigen und festen Fetten, sie lösen Camphor, Schwefel und Phosphor auf, besonders viel das Dippelsche Oel; in Alkohol sind sie löslich. Die fetten Oele mischen sich mit ätherischen, sie lösen ebenfalls Camphor, Schwefel und Phosphor auf; in Aether sind sie leicht, in Alkohol wenig löslich.

Wenn man einen Stoff in der Lösung giebt, muss man stets das indifferenteste Lösungsmittel wählen, damit nicht, wenn man eine volle Dosis reichen will, die Wirkung des Lösungsmittels vorwaltet.

2) **Man darf keine Stoffe zusammen verordnen, die sich gegenseitig zersetzen.**

Dieser Grundsatz ist ein solcher, der sich leicht vertheidigen lässt, der aber in der praktischen Medizin natürlich einen durch den Gebrauch aufgerichteten Stein des Anstosses finden muss. Allein, wenn dies auch der Fall, warum nicht versuchen diesen Stein, den kein wahres Recht, sondern allein der Gebrauch gesetzt hat, mit Hilfe der Wissenschaft umzustürzen? Gäbe es keine Reaktion in der Wissenschaft, so rückten wir nicht vorwärts und Gebrauch oder Autorität, wenn auch nicht rechtlich begründet, würden Gesetze.

Ich will nicht gegen die Aq. phagedaenic. rubr. u. nigra, nicht gegen die Aq. Goulardi, nicht gegen Oxymel Aeruginis u. s. w. sprechen. Diese Mittel werden da, wo sie nützen, mit gutem Erfolg gebraucht; ich will nur da vor

unchemischen Ordinationen warnen, wo der ärztliche Zweck und das ärztliche Ansehn gleichzeitig leiden.

Folgende allgemeine Regeln können vielleicht manchem praktischen Arzte als Leitfaden dienen, wobei noch bemerkt werden muss, dass in Bezug zu dem Mittel, das verordnet, und dem, das vermieden werden soll, immer natürlich ein reciprokes Verhältniss stattfindet.

Wenn Barytsalze, Bleisalze, Kalksalze verordnet werden, hat man schwefelsaure Salze und freie Schwefelsäure zu vermeiden, da die Schwefelsäure mit Baryt-Blei- und Kalksalzen weisse schwerlösliche Niederschläge giebt.

Wenn Silbersalze und Bleisalze verordnet werden, so hat man die salzsauren Verbindungen und die freie Salzsäure zu vermeiden, da Chlorsilber unlöslich, Chlorblei schwer löslich ist.

Wenn Metallsalze irgend einer Art verordnet werden, so hat man zu vermeiden:

a) Die Schwefelverbindungen, besonders die löslichen, wie Schwefelkalium, Schwefelammonium, da sich die unlöslichen schwarz oder gelb oder röthlich gefärbten Schwefelmetalle niederschlagen. Selbst wenn sowohl das Metallsalz, wie auch die Schwefelverbindung unlöslich sind, sucht man ihre Verbindung zu vermeiden. (Calomel und Sulphur aurat.) Unlösliche Schwefelverbindungen mit löslichen können zusammen verordnet werden; (Antimon. crud. mit Kali sulphurat.)

b) Die kohlensauren löslichen Verbindungen, wie besonders kohlensaures Natron, kohlensaures Kali, da sich die unlöslichen kohlensauren Metalloxyde bilden; besonders ist dies hervorzuheben bei den Eisen-, Blei-, Kupfer-Zink-, Antimon- (Brechweinstein) und Quecksilbersalzen.

c) Die freien Alkalien und freien Erden, besonders ist hierher der Liq. ammon. caust. u. die Aq. Calcar. zu rechnen; es werden beim Mischen der Metallsalze mit diesen Mitteln die Metalloxyde meist im Zustande der Hydrate niedergeschlagen. Nothwendig ist dies zu berücksichtigen bei der Verordnung von Mitteln zum

äusseren Gebrauch wie des Sublimats (Sublimat mit Kalkwasser giebt Quecksilberoxyd und Chlorcalcium, das ist Aq. phagedaenica rub.), des Calomels, des essigsauren Bleis u. a. m.

d) Extrakte und besonders gerbstoffhaltige (Extr. Cascarill., Chin., nuc. Jugl., Campech., Ratanh., etc.) Sämmtliche Metallsalze geben mit den Extrakten, welche mit wenigen Ausnahmen eine gewisse Menge Gerbstoff enthalten, unlösliche flockige, dunkelbraun bis schwarz gefärbte Niederschläge. Besonders stark sind diese bei den Quecksilber-, Gold-, Silber-, Blei-, Kupfer- und Eisensalzen, so dass gewöhnlich, wenn die Menge des Extraktes hinreichend gross ist, sämmtliches Metallsalz zersetzt wird. Die Niederschläge sind bei den Quecksilbersalzen dunkelbraun, beim Gold violettbraun, beim Silber braun, beim Blei schmutzig braun, beim Kupfer grünbraun, beim Eisen schwarz. Natürlich wirken die narkotischen Extrakte ganz eben so. Man muss stets erwarten, bei einer Verbindung von essigsaurem Blei, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Silber mit Opium oder Bilsenkrautextrakt, einen Theil des Metallsalzes mit Extraktivstoff und mit den vegetabilischen Säuren des Extraktes in Verbindung treten zu sehen. Der Gebrauch billigt solche Formeln, aber der Arzt kann sich nie Rechenschaft geben, welcher Verbindung er in dem vorliegenden Falle die günstige Wirkung verdankt; in einer Fomentation, in einem Augenwasser aus essigsaurem Blei und Opiumtinktur kann möglicher Weise das essigsaure Blei gar nicht zur Wirkung kommen, sondern es wirkt essigsaures Morphium, mekonsaures Blei und Bleitannat; ein ganz ähnliches Verhalten tritt bei der Zusammensetzung des Collyrium aus schwefelsaurem Zinkoxyd und essigsaurem Bleioxyd ein, wo jedenfalls das unlösliche schwefelsaure Bleioxyd gebildet wird und essigsaures Zink in der Lösung bleibt. Erreicht der Arzt damit seinen Zweck, um so besser, nur soll er, wenn er rationell verfährt, auch wissen, welche Mittel die Wirkung hervorbrachten.

e) Dass die reinen gerbstoffhaltigen Mittel: China, Ratanhia, Cort. Quercus, Kino, Catechu u. s. w., nicht mit metallischen Mitteln zusammen verordnet werden dürfen, wenn man nicht die Gerbstoffverbindungen der Metalle zu erhalten wünscht, wie z. B. das Plumbum tannicum in dem Ungt. contr. decub. Autr., ist schon in dem vorigen Abschnitt erwähnt.

f) Seifen. Die Seifen werden von den metallischen Mitteln zersetzt, es scheiden sich fettsaure Metalloxyde ab; es ist dies besonders zu berücksichtigen bei den Eisen-, Blei- und Kupfersalzen. Unlösliche Metallverbindungen mit Seifen zu verordnen, etwa in Pillen, kann keinen Anstand haben.

g) Pflanzenschleim. Besonders sind es die Blei- und Eisensalze, welche sich mit dem Schleim zu unlöslichen gelatinösen und fadenziehenden Massen verbinden.

Wenn man freie oder kohlensaure Alkalien oder Erden verordnet, so müssen die freien Säuren vermieden werden, wenn man nicht in dem einen Falle Brausemischungen zu reichen gedenkt. Saturationen dürfen eher einen geringen Ueberschuss an freier Säure als an kohlensaurem Alkali enthalten. Gewisse und zwar besonders die salzreichen Extrakte, vor Allen aber das Extr. aloes c. acid. sulph. corr., zersetzen ebenfalls die kohlensauren Alkalien, oder es werden ihre bisweilen durch die lange Zeit des Aufbewahrens in ansehnlicher Menge erzeugten Ammoniak-Verbindungen zerlegt und es entwickelt sich Ammoniak. Auf diesen Umstand muss man nothwendiger Weise bei dem Verordnen von Pillenmassen, in denen kohlensaure Alkalien und Pflanzenextrakte, wie Extr. taraxaci, fumar., cardui benedict., Absinth., Helenii, Levistici, Saponariae, oder die Extrakte narkotischer Pflanzen enthalten sind, Rücksicht nehmen. Die Pillen, in denen diese Einwirkung der Stoffe auf einander und die Entwicklung eines Gases vor sich geht, werden nach einiger Zeit grösser und grösser und können von der Grösse einer Erbse bis zu der einer kleinen Haselnuss aufquellen.

Wenn man Schwefelverbindungen, besonders aber

Schwefelalkalien (Kali sulphuratum) verordnet, muss man freie Säuren oder saure Salze vermeiden. Man muss aber auch bedenken, dass in einer neutralen Flüssigkeit durch Gährung sich eine Säure erzeugen kann und zwar besonders in den zuckerhaltigen, so z. B. in Syr. papav. alb. Dieser Umstand verdient besondere Berücksichtigung beim Verordnen des Sulphur aurat. oder des Kermes mit Zuckersaft als Linctus. Wenn hier in Folge der Gährung Säure erzeugt wird, so wird der Goldschwefel zerlegt, es bildet sich Schwefelwasserstoff und eine Antimonoxydverbindung, die brechenerregend wirkt.

Dass man beim Verordnen von Schwefelverbindungen Metallsalze in regulinischen Metallen zu vermeiden hat, ist schon erwähnt. Es ist nur in dieser Beziehung noch bei den Pillen zu bemerken, dass man vermeiden muss, Pillen, in denen sich Schwefelverbindungen befinden, mit Gold- oder Silberblatt überziehen zu lassen, da in kurzer Zeit der Metallüberzug schwarz wird.

Was das Verordnen der, in Bezug zu ihrer Wirkung wie zu ihrem chemischen Verhalten sehr differenten Metallsalze anbetrifft, wie z. B. des Chlorgoldes, salpetersauren Silbers, essigsauren oder schwefelsauren Kupfers, essigsauren Bleis, des Quecksilberchlorids u. a. m., so sind die Kautelen im Vorhergehenden schon angegeben. Da man diese Stoffe gern in Pillen verordnet, aber, wenn man die Zersetzungen zu verhüten wünscht, Extrakte vermeiden muss, so schlage ich mit Rücksicht auf Versuche, die ich schon früher über diesen Gegenstand angestellt habe, als Pillenmasse eine Mischung von gleichen Theilen Altheepulvers und Zucker vor, mit der nöthigen Menge Wasser. Wenn man nicht zu befürchten hat, dass die Metallsalze auf die Schlingwerkzeuge nachtheilig einwirken, so würde sich die Pulverform am meisten empfehlen und man bedient sich dann am zweckmässigsten des Milchzuckers als Constituens; indessen müsste doch beim Quecksilbersublimat, dem Chlorgold, dem salpetersauren Silber die Pillenform vorgezogen werden. In den Lösungen sind jedoch diese Metallsalze, für das Auge wenigstens, gegen vegetabilische Stoffe noch dif-

ferenter auftretend als in der Pillenform. Ein Infusum aus einer Unze Flor. chamomill. mit 10 gr. Plumb. acet. oder Argent. nitr. bildet zwei Theile: einen Niederschlag, worin das Metalloxyd als Metallsalz und eine Flüssigkeit, worin wenig mehr als Wasser. Diese rein empirischen Formeln könnten vielleicht durch zweckmässigere, rationelle vertauscht werden, besser aber wäre es, die Aerzte machten sich bekannt mit den Mitteln, die sie verordnen, (in diesem Falle die Verbindungen des essigsauren Bleioxyds oder des Silberoxyds mit den organischen, extraktiven und gerbstoffhaltigen, Materien) wie sie z. B. in dem Ungt. ctr. decub. Autenr. wissen, dass nicht essigsaures Blei und Gerbstoff, sondern das Plumbum tannicum wirkt.

Beim Verordnen der vegetabilischen Alkaloide muss man die Gerbsäure und die gerbstoffhaltigen Pflanzenstoffe vermeiden, es bilden sich unlösliche Verbindungen; daher eigenen sich auch die gerbstoffhaltigen Mittel am besten als Antidota bei Vergiftungen mit vegetabilischen Alkaloiden. Eben so muss man bei den bemerkten Mitteln das Jod vermeiden, auch dieses geht unlösliche Verbindungen ein.

Beim Verordnen von Seifen sind ausser den schon angeführten metallischen Mitteln auch Erdsalze und die freien Säuren und sauren Salze, so wie das Extr. aloes c. acid. sulph. corr. zu vermeiden, durch welche letzteren die Fettsäuren abgeschieden werden; ganz besonders ist dies zu berücksichtigen beim Verordnen des Sapo stibiatus, aus welchem durch die freie Säure nicht allein die Fettsäure gefällt wird, sondern auch Schwefelantimon und Schwefelwasserstoffgas sich entwickelt. Eine in Berlin sehr gangbare, aber praktisch nicht ausführbare Form ist die Verbindung der Seifen mit Extr. aloes c. acid. sulph. corr. Es wird stets die Fettsäure ausgeschieden.

Eben so müssen auch beim Verordnen der Extrakte ausser den Metallsalzen die freien Säuren vermieden werden, durch welche ein Theil der extraktiven Materien gefällt wird. Von den Erdsalzen ist noch besonders der Alaun hervorzuheben, welcher mit den Extrakten und besonders mit den gerbstoffhaltigen Mitteln Niederschläge giebt.

Beim Verordnen der löslichen Erdsalze, wie Chlorbaryum, Chlorcalcium, schwefelsaurer Magnesia und Alaun, sind die kohlensauren Alkalien und phosphorsaures Natron zu vermeiden, durch welche freie oder kohlensaure oder phosphorsaure Erden gefällt werden. Doch ist zu bemerken, dass die schwefelsaure Magnesia nicht durch Natron bicarbonat gefällt wird.

Beim Verordnen von Kalisalzen, ganz besonders beim Kali tartaricum und Tart. boraxatus, ist die freie Weinsteinsäure zu vermeiden, durch welche Cremor tartari (doppeltweinsteinsaures Kali) gefällt wird.

Beim Verordnen von dem einfach weinsteinsauren Kali (Kali tartar.) und von den Doppelsalzen des weinsteinsaur. Kali, wie Tart. ammoniat., Tart. natronat., Tart. stibiat., Tart. chalybeatus müssen ausser freier Weinsteinsäure auch andere freie Säuren, besonders die Mineralsäuren, vermieden werden; die Salze werden mehr oder weniger stark zersetzt, so dass theils Cremor tartari, theils Metallverbindungen gefällt werden.

Aber auch selbst schon säuerliche vegetabilische Mittel, wie z. B. Syr. acetos. Citri, Pulpa tamarindorum, schlagen, wenn sie mit Tart. tartaris. zusammen kommen, Cremor tartari nieder, woher denn die so häufig vorkommenden Sedimente in solchen beliebten eröffnenden Mixturen.

Beim Sättigen des gewöhnlichen Essigs in Saturationen, der präparirten Essige und des frisch gepressten Citronensaftes, sondern sich vegetabilische Stoffe in Flocken aus; diese Saturationen sind daher trübe; allein die Saturation mit destillirtem Essig ist klar. Man kann die anderen Saturationen filtriren, wobei sie jedoch an Kohlensäure verlieren.

Die Verbindung des Calomel mit Chlorverbindungen, besonders mit dem Chlorwasserstoff-Ammoniak, bringt häufig übele Zufälle hervor, die man einer Bildung von Sublimat zuschreibt; diese ist unter Vermittlung des Lebensprozesses möglich, jedoch durch die darüber angestellten Untersuchungen ausserhalb des Thierkörpers, wie ich glaube, noch nicht erwiesen. Dagegen scheint die Verbindung des Calomel mit sogenannten Absorbentien, wie Magnesia carbon.

oder Conch. prptae eher nachtheilig als vortheilhaft zu wirken, da durch diese kohlensauren Erden kohlensaures Quecksilberoxyd gebildet wird, was offenbar energischer und anders wirkt als Calomel.

Gewisse Metallsalze zersetzen sich beim Zutritt des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft und besonders in der wässrigen Lösung; so ist dies vorzüglich der Fall mit den Eisenoxydulsalzen, wie dem Eisenchlorür, dem milchsauren Eisenoxydul, dem Eisenjodür. Diese Mittel in der wässrigen Lösung zu verordnen ist nicht anzurathen, eher ist die Mischung mit Zuckersaft oder Honig zu empfehlen, und eben so zweckmässig die Darreichung im Pulver mit Milchzucker.*) Wenn man diese Darreichungsweise wählt, so muss darauf gesehen werden, dass von dem Apotheker ein frisch bereitetes Mettallpräparat und im durchaus trocknen Zustande angewendet wird und nur wenige Dosen, welche oft repetirt werden können, in Wachskapseln verordnet werden.

Es ist wohl kaum nöthig zu erwähnen, dass in Pulvern zerfliessliche Salze nicht in Schachteln, sondern in Gläsern, oder bei dispensirten in Wachskapseln verordnet werden. Solche Salze sind besonders die Kalisalze und vorzugsweise der Tart. boraxatus, Tart. tartarisat., Tart. ammoniat., Kali carbon. etc. Besonders sind gewisse vegetabilische Zusätze von stark hygroskopischen Pulvern dem Zerfliessen oder dem Zusammenbacken des Pulvers förderlich, wie Pulv. rhei.

Salben mit wässrigen oder spirituösen Flüssigkeiten zu mischen, ist nur bis zu einem gewissen quantitativen Verhältniss möglich; ist die Menge der wässrigen oder spirituösen Lösung zu gross, so wird sie nicht mit dem Fett verbunden. Daher ist es auch nicht möglich, das Linimentum sapon. camph. mit einer Salbe zu verbinden, da das erstere Mittel eine Lösung von Seife in Spiritus, wogegen sich das Liniment. ammoniat. sehr wohl mit Salben vermischt. Will man mit Salben grössere Mengen wässriger oder spirituöser

*) Siehe den nachfolgenden Aufsatz.

Mittel verbinden, so muss man sich als Bindemittel des Liq. ammon. caust. bedienen und das Fett theilweis verseifen.

Beim Verordnen von Phosphorlinimenten oder phosphorhaltigen Salben muss man sich wohl vorsehen, dass man nicht die Lösungsfähigkeit des Phosphors im Fett überschreitet, damit nicht Partikeln Phosphor ungelöst bleiben, die sich beim Einreiben entzünden könnten. Eine Unze gewöhnlicher Fette lösen, wie man angiebt, 6 bis 8 Gran Phosphor.

Dass man sich beim Verordnen von Augensalben nicht genug vor den Fettsäuren der in den Pharmacien vorräthigen Salben hüten kann, die oft beim besten Willen des Arztes dessen Heilzwecken entgegenarbeiten, ist kaum nöthig zu sagen; desshalb muss als Salbenbasis immer eine ex tempore aus Mandelöl oder Wachs bereitete verordnet werden. Auch bei dem Verordnen von Jodverbindungen, besonders Jodkalium, muss man die Fettsäuren vermeiden.

### 2. Ueber Pilulae ferruginosae Valletii.

In den natürlichen eisenhaltigen Mineralquellen ist das Eisen als kohlensaures Oxydul, in überschüssiger Kohlensäure aufgelöst, enthalten. Da nun das Eisen in dieser, von der Natur gegebenen Form als sehr wirksam befunden, der Eisengehalt jener Mineralwässer aber sehr gering ist — er übersteigt nicht ½ Gran auf 1 Pfd. Wasser, — so war es schon längst der Wunsch des medizinischen Publikums in dem Arzneischatz ein Mittel zu besitzen, welches jenes Eisenpräparat — das kohlensaure Oxydul — in einer solchen Form enthalte, dass man es in grössern Dosen verabreichen könnte. Die Ausführung war mit Schwierigkeiten verbunden, da das auf künstlichem Wege bereitete kohlensaure Eisenoxydul sich bei der geringsten Berührung mit der Luft gänzlich verändert und in Eisenoxydhydrat unter Abscheidung von Kohlensäure verwandelt wird. Nach vielen vergeblichen Versuchen fand man in dem Zucker und Honig zwei Mittel, welche durch ihre desoxydirende Kraft auf mehrere Metalloxyde auch befähigt sind, die höhere Oxydation des Eisens in dem kohlensauren Eisenoxydul zu

verhindern, sobald sie mit demselben stets in inniger Berührung bleiben. Auf diese Erfahrung gründet sich die Bereitung der Vallet'schen Pillenmasse, nach ihrem Erfinder, einem französischen Apotheker, benannt. Die Vorschrift ist für den Gebrauch in deutschen Officinen etwas abgeändert und besteht mit Hinweglassung der Zahlenverhältnisse in Folgendem:

Reines oxydfreies schwefelsaures Eisenoxydul und reines kohlensaures Natron werden, jedes für sich, in ausgekochtem Zuckerwasser aufgelöst und die Auflösungen in einer wohl zu verschliessenden Flasche gemischt, die von der Flüssigkeit gänzlich angefüllt wird. Das entstehende Präcipitat von kohlensaurem Eisenoxydul wird mit ausgekochtem Zuckerwasser bis zur völligen Reinheit ausgewaschen, auf einem mit Zuckersyrup imprägnirten Seihetuch von der Flüssigkeit geschieden, sogleich in erwärmten Honig eingetragen und das Gemisch im Wasserbade bis zu einem bestimmten Gewicht abgedampft. Die Verhältnisse sind so gewählt, dass die erhaltene etwas weiche Pillenmasse die Hälfte an reinem kohlensaurem Eisenoxydul enthält. Der Zucker und Honig schützen das Präparat fast vollkommen gegen eine durch höhere Oxydation entstehende Veränderung; die Masse löset sich leicht in den verdünntesten Säuren unter Brausen und die Auflösung lässt durch Reagentien nur einen sehr geringen Gehalt von Oxyd erkennen. Zehn Gran der Pillenmasse (welche bereits in vielen Apotheken vorräthig ist) gaben in der Analyse 3,4 Gran Eisenoxyd, welche 5 Gran kohlensauren Eisenoxyduls entsprachen: Die beste Form zur Anwendung des neuen Mittels möchte folgende sein:

Mass. pilular. ferruginos. Vallet., ʒj
Pulveris cujuslibet q. s. (gr. x — xv)
M. f. pilulae Nr. 30.

Jede Pille enthält einen Gran kohlensauren Eisenoxyduls.*)

---

*) Hinsichtlich seines Gehaltes an metallischem Eisen entspricht ein Gran kohlensaures Eisenoxydul (oder 1 Vallet'sche Pille) $1\frac{1}{16}$ Gr. Ferrum oxydat. fuscum

Für die flüssige Form (als Linctus) schlagen wir folgende Vorschrift vor:

℞ Massae pilul. ferrug. Vallet. ʒβ
Solve in Aquae destill. ʒjj
et adde
Syrupi (cujuslibet) ℥jjβ
ut fiat linctus. D. S. Umgeschüttelt. Theelöffelweise.

Ein Theelöffel voll enthält ein Gran kohlensaures Eisenoxydul.

Ueber Ferrum jodatum.

Die meisten pharmacodynamischen Versuche, welche mit der Verbindung des Jods mit dem Eisen angestellt worden sind, beziehen sich auf das Eisenjodür derjenigen Verbindungsstufe, welche aus 1 Atom Eisen und einem Doppelatom Jod besteht, also dem Fisenoxydul und dem Eisenchlorür entspricht, während das Eisenjodid auf 2 Atom Eisen 3 Doppelatome Jod enthält. Jenes Eisenjodür (Ferrum protojodatum, Jodatum ferrosum) ist der Zersetzung durch die Luft noch weit mehr unterworfen, als das entsprechende Chlorür; es wird daher nicht, wie jenes, in den Apotheken vorräthig gehalten. Da nun die jedesmalige Bereitung einige Zeit erfordert, war es sehr angenehm in dem Syrupus Ferri jodati (nach Wackenroder's Vorschrift) ein Medicament zu erhalten, in welchem der Zucker durch seine desoxydirende Kraft das in dem Syrup enthaltene Jodür vor der Zersetzung schützt. Der Syrup wird durch direkte Verbindung des Jod's mit Eisen, unter Zusatz von Wasser, Auflösen von feinem Zucker in dem Filtrat, und Abdampfen bis zu einem bestimmten Gewichte, bereitet. Die Drachme dieses, fast in allen Apotheken vorräthigen Syrups enthält 14 gr. Eisenjodür (oder 12 gr. Jod); er bildet vermöge seiner Concentration das Substrat zu anderen Arzneiformeln.

---

$2\frac{1}{4}$ Gr. Ferrum sulphuric. cryst.
$1\frac{1}{16}$ „ „ muriat. oxydulat. und
13 Tropfen Tinct. Ferri muriatici.

1) Linctus.

Syr. ferri jodati ʒβ
„ simplicis ℥ijβ*)
MD. in vitr. bene clauso S.
Theelöffelweise.

Ein Theelöffel (= 1½ Drachme**) enthält ½ Gr. Eisenjodür.

Diese Form ist den beiden anderen vorzuziehen, das Eisenjodür erhält sich in ihr am längsten unzersetzt.

2) Mixtura.

℞ Syr. ferri jodati ʒβ
„ simpl. ℥j
Aquae destillat. ℥vjβ
MD. in vitro bene clauso.

Ein Esslöffel (= ½ Unze) enthält ½ Gr. Eisenjodür.

3) Pilulae.

℞ Syr. ferri jodati ʒj
Rad. Althaeae pulv. q. s. (ʒj ℈ij)
MF. pilul. Nr. 70. consp. et dent. in vitro optime clauso.

5 Pillen enthalten 1 Gr. Eisenjodür.

## Ferrum lacticum und Acid. lacticum.

Das milchsaure Eisenoxydul wird jetzt in dem Laboratorium des Hrn. Apotheker Riedel in Berlin auf folgende Weise in ansehnlichen Quantitäten dargestellt.

Nach der Methode von Fremy und Boutron wird aus der Milch Milchsäure erzeugt, indem man zu der mit einer gewissen Menge Milchzucker versetzten Kuhmilch, welche so lange sich selbst überlassen an einem temperirten Orte stehen bleibt, bis sie stark sauer reagirt, so viel kohlensaures Natron setzt, bis die freie Milchsäure gesättigt, die Milch

*) Es ist rathsam nur den reinen Zuckersaft zur Verdünnung des Syr. ferri jodat. anzuwenden, weil durch zusammengesetzte Säfte eine Zersetzung des Präparates zu fürchten ist.

**) Wackenroder nimmt an, dass 12 Kaffeelöffel auf eine Unze gehen, dies ist aber, wenigstens bei den in Berlin gebräuchlichen Theelöffeln, nicht richtig. Ein solcher fasst eine Drachme wässriger Flüssigkeit oder 1½ Drachme Syrup.

etwas alkalisch reagirt und das koagulirte Kaseïn wieder gelöst ist; die Milch bleibt dann wieder so lange stehen, bis durch die neu aus dem Milchzucker erzeugte Milchsäure von Neuem eine Fällung des Kaseïns und eine stark saure Reaktion hervorgerufen worden ist; man sättigt nun wieder mit Natron und fährt in derselben Weise fort, bis sämmtlicher Milchzucker in Milchsäure verwandelt worden ist. Hierauf wird mit Hilfe gelinder Wärme das koagulirte Kaseïn vollständig gefällt darauf filtrirt. Die durchgelaufene Flüssigkeit wird bei sehr gelinder Wärme eingedampft, (bei einer zu hohen Temperatur nimmt sie leicht eine dunkle Farbe an) und zu der syrupartigen Flüssigkeit starker Alkohol gesetzt, wodurch noch ein Theil Kaseïn niedergeschlagen wird; das milchsaure Natron bleibt im Alkohol gelöst. Zur alkoholischen Lösung des milchsauren Natrons setzt man vorsichtig mit Alkohol verdünnte Schwefelsäure im geringen Ueberschuss, um schwefelsaures Natron zu fällen, filtrirt und nimmt den Ueberschuss von Schwefelsäure durch die erforderliche Menge Barytwasser hinweg. Die durch Verdampfen concentrirte Milchsäure digerirt man mit reinen Eisenfeilen, um das milchsaure Eisenoxydul zu erhalten, verdampft die Lösung im Wasserbade und lässt das milchsaure Eisenoxydul krystallisiren. Das Salz, welches ich bei Hrn. Riedel gesehen habe, erscheint in krystallinischen Krusten von weisser Farbe, die einen geringen Stich in das Grünliche haben und ein schneeweisses Pulver geben; es löst sich ohne einen Rückstand im Wasser. *)

Rassmann (Repert. f. d. Pharmacie v. Buchner Bd. 27. pag. 226.) stellt in Batka's Laboratorium das milchsaure Eisenoxydul auf ganz ähnliche Weise dar. Es wurde Milchsäure nach der von Boutron und Fremy angegebenen Methode durch Sauerwerdenlassen der mit Milchzucker versetzten Milch, Sättigen der Milchsäure durch doppelt kohlensaures Natron, Zersetzen des in Alkohol gelösten milchsauren Natrons durch Schwefelsäure dargestellt. Nachdem der Alko-

*) Wie ich aus einer Mittheilung des Hrn. Apotheker E. Simon in Berlin ersehe, wird auch in seinem Laboratorium jetzt das ferr. lacticum dargestellt. F. S.

hol abdestillirt und die rückständige Milchsäure mit Wasser verdünnt worden war, wurden Eisenfeile im Ueberschuss hinzugefügt, so lange gekocht, als noch Gasentwicklung andauerte und noch heiss in ein gut zu verschliessendes Gefäss filtrirt. Die erkaltete schwarzgrüne Lösung liess eine beträchtliche Menge von milchsaurem Eisen in kleinen Krystallen fallen, welche auf ein Filter zuerst mit wenig Wasser, sodann mit Alkohol gewaschen wurden, worauf sie vollständig weiss erschienen und diese Farbe auch nach dem Erkalten behielten. Die Mutterlauge, mit Zusatz von Eisenfeilen eingedampft, gab noch mehrmals neue Krystallisationen, welche, wie die ersten Krystalle behandelt, gleichfalls ein weisses Salz gaben.

Reine Milchsäure von Konsistenz und Farbe eines weissen Zuckersyrups wird bei Hrn. Riedel auf folgende Weise dargestellt. Die Milchsäure, deren Darstellung zur Bereitung des milchsauren Eisenoxyduls ich so eben mitgetheilt habe, wird mit Zinkoxyd digerirt und reines milchsaures Zinkoxyd im krystallinischen Zustande bereitet. Dieses Salz wird in einer hinreichenden Menge Wasser gelöst und durch einen Strom von Schwefelwasserstoffgas zerlegt, wodurch Schwefelzink fällt, welches in Milchsäure nicht löslich ist. Die Lösung der Milchsäure wird hierauf im Wasserbade bis zur Konsistenz eines Syrups verdampft. Diese Säure ist durchaus geruchlos, von scharf saurem Geschmack und verbrennt im Platintiegel durchaus ohne Rückstand.

## Ueber Stahlbäder.

Zur Bereitung eines künstlichen, kohlensäure- und eisenreichen Stahlwassers zu Bädern, giebt W. Artus in seiner allg. pharmaceutischen Zeitschrift (pag. 10.) folgende Vorschrift. Man kocht etwa 3 Pfd. Malz mit 20 bis 25 Pfd. Flusswasser eine halbe Stunde lang und giesst die Flüssigkeit durch ein Seihetuch; in diese Flüssigkeit legt man vorher mit verdünnter Schwefelsäure (1 Theil Säure auf 24 Thl. Wasser) eine Viertel Stunde hindurch in Berührung gelassnen, alsdann gut abgewaschnen dünnen Eisendraht, im Gewichte von 1½ Pfd.; damit der Draht in möglichst voll-

ständige Berührung mit der Flüssigkeit komme, wird er auf einem hölzernen Dreifuss in das mehr hohe als breite Brühfass gebracht und darin mit der Malzabkochung übergossen, so dass diese ihn vollständig bedeckt. Wenn die Flüssigkeit eine Temperatur von 20° zeigt, werden vier gewöhnliche Esslöffel Bierhefe hinzugefügt und das Gefäss, nachdem die Flüssigkeit wohl durch einander gerührt worden ist, 20 bis 24 Stunden in Ruhe hingestellt; das in Berührung mit der Flüssigkeit gebildete Eisenoxydul wird von der sich entwickelnden Kohlensäure aufgelöst und zugleich nimmt die Flüssigkeit eine gewisse Menge Kohlensäure auf. Nach Verlauf dieser Zeit giesst man die Flüssigkeit vom Eisendraht, dessen man sich zur wiederholten Bereitung der Bäder bedienen kann, ab und vermischt die Flüssigkeit mit der noch nöthigen Menge warmen Wassers, worauf sie als zum Bade geeignet angesehen werden kann. Ein von Artus selbst bereitetes Bad von 220 Mass Flüssigkeit enthielt in jedem Mass 1,1 Gr. Eisen; Artus bemerkt, dass dies Bad bereits von mehreren Personen mit dem besten Erfolge angewendet worden sei.

Naphthalin,

als auflösendes Mittel und als Expectorans wird von A. Dupasquier (Journ. d. Pharm. Dcbr. 1842) empfohlen. Schon $\frac{1}{16}$ Gr. des Naphthalins, auf die Zunge gebracht, lässt den scharfen und unangenehmen Geschmack dieses Mittels erkennen; man empfindet ein Gefühl von Wärme, welches sich durch die Mundhöhle bis zum Pharynx und selbst bis zu den Schleimhäuten der Bronchien erstreckt und sich bisweilen zu einem prickelnden Gefühl steigert, wodurch Husten und Auswurf hervorgerufen werden. Das Naphthalin äussert diese Wirkung als auflösendes und expectorirendes Mittel stärker als Ammoniakgummi, Tolubalsam, Benzoesäure etc. Durch Versuche an Kranken hat Dupasquier diese Wirkung bestätigt gefunden. In Fällen, wo eine lebhafte Stimulation der Bronchialschleimhaut nothwendig war, that das Mittel treffliche Dienste; so bei mehren schwachen Greisen, die in Folge eines chronischen Lungenkatarrhs wegen der Unfähigkeit den Bronchial-

schleim zu entfernen mit Erstickungsnoth kämpften. Die Anwendung des Naphthalins als Expectorans ist auf keine Weise nachtheilig, selbst auch für den Kranken, wenn man von dem unangenehmen Eindruck auf den Geschmack absieht, nicht unangenehm. Wegen der heftigen Erregung, die es bewirkt, muss es bei Bronchitis und Lungenentzündung natürlich vermieden werden.

Dupasquier empfiehlt für seine Anwendung die Mischung mit einem Linctus oder auch einem Syrup aus 1 Thl. Naphthalin und 125 Theil Zuckersyrup bereitet. Um es in dem Schüttellinctus zu suspendiren, soll es mit Gummi angerieben, und, um es mit dem Syrup zu mischen, in Alkohol gelöst werden. Zweckmässiger dürfte es wohl sein, das Naphthalin in Mandelöl lösen und eine Emulsion bereiten zu lassen, da auf diese Weise eine bleibende Vertheilung des Mittels bewirkt und zugleich der Eindruck auf den Geschmacksnerven verhindert wird. Nach Dupasquier kann man das Mittel zu 2 bis 4 Gr. des Tages mehremal nehmen lassen, bis genügende Expectoration erfolgt. Beispiel:

℞ Naphthalini gr. X.
solve in oleo amygdal. dulc. ℥β
subige cum
Pulv. gummi arabici ʒij
Aq. destillat ℥β
ut f. emuls. spissa
cui admisce
Aq. foeniculi ℥iij
Syr. liquirit. ℥β
Liq. ammon. anisat. Jj
MDS. Wohlumgeschüttelt.
Zweistündlich 1 Esslöffel.

Im Februarheft des Journal de Pharmacie empfiehlt Dupasquier die Tablettenform für das Naphthalin und zwar

℞ Naphthal. gr. ½
sacchar. alb. gr. XVj
Mucil. Tragacanth.
q. s. ut fiat Massa e qua formet.
Trochiscus. D. dos. etc.

Des Tages 20 bis 30 Pastillen zu verbrauchen gegen chronischen Lungencatarrh.

### 3. Ueber Arzeneimittelverfälschung.

Die Fälschung von Arzeneimitteln ist nicht eben selten, besonders aber klagt man darüber in Frankreich. Das Journal de Chemie médical enthält fast in jeglicher Nummer Mittheilungen von Fälschung. Solche Mittheilungen scheinen auch hier um so nothwendiger, als leider noch gewisse chemische Präparate aus Paris bezogen werden, wie dies z. B. mit dem milchsauren Eisenoxydul der Fall ist. Der Apotheker Pelletier zu Doué machte auf die Fälschung des eben bemerkten Präparates aufmerksam; es bestand dieses aus einer Mischung von 12 Theilen fein zerriebenen Milchzuckers und 4 Theilen schwefelsauren Eisenoxyduls. Derselbe bezog von einer Handlung gepulverte Enzianwurzel, welche zu 50 % gelben Ocker beigemengt enthielt; der Pharmaceut Eugen Marchand machte auf die Fälschung des Harnstoffs durch salpetersaures Kali aufmerksam, welches 75 % des Präparates betrug; Apotheker Kriphenkove führt die Fälschung des essigsauren Morphiums und des Veratrin's durch schwefelsauren Kalk oder Magnesia an, welche Stoffe bisweilen den zehnten Theil der Alkaloide betragen. Pharmaceut Prul erwähnt der Fälschung des schwefelsauren Kupferoxydes durch schwefelsaures Eisenoxydul und Alaun. Der Pharmazeut Lepage zu Gisors bemerkt, dass selbst die Zuckersäfte, wie Altheesyrup, Gummisyrup, Opium und Mohnsyrup, Jpecacuanhasyrup, Rosenhonig u. s. w. verfälscht werden. Prof. Magonti zu Bordeaux führt verschiedene zum Theil sehr gröbliche Fälschungen an: Jndigo fand er auf 3 verschiedene Weisen verfälscht: mit Bleipulver, das durch emsiges Reiben geschmolzenen Bleies in einem Steingut-Gefässe bereitet wird; eine Fabrik beschäftigte sich einzig und allein mit Darstellung dieses verfälschten Indigos. Ferner mit einem blauen Thonerdelack; dieser Indigo hinterliess beim Verbrennen $\frac{1}{8}$ seines Gewichtes Alaun-, Kiesel- und Kalkerde. Endlich mit Jodamylon, welches sich leicht durch verdünnte Kalilauge nachweisen lässt.

Die Cochenille fand Magonti bis zu 30 ₰ mit Bleimetall verfälscht; man kann diese Verfälschung augenblicklich durch das Bestimmen des spez. Gewichtes erkennen. Der Salpeter wird durch Stücken Thonerde, die mit Salpeterpulver überstreut sind, durch Seesalz verfälscht; auch Verfälschungen der Seife mit Thonerde in dem Masse, dass der beim Verbrennen bleibende Rückstand ₰ vom Gewicht der Seife beträgt, ist beobachtet worden. (Journ. d. Chemie médic. de Pharm. et Toxicol. Decbr 1842 u. Febr. 1843.)

Dass dieser Industriezweig auch in Deutschland kultivirt wird, ist ein öffentliches Geheimniss, ich mache nur auf die Fälschungen des Höllensteins, des Chinins und Chinchonins aufmerksam. Wünschenswerth wären Mittheilungen über diesen Gegenstand.

---

## Anzeigen verschiedenen Inhalts.

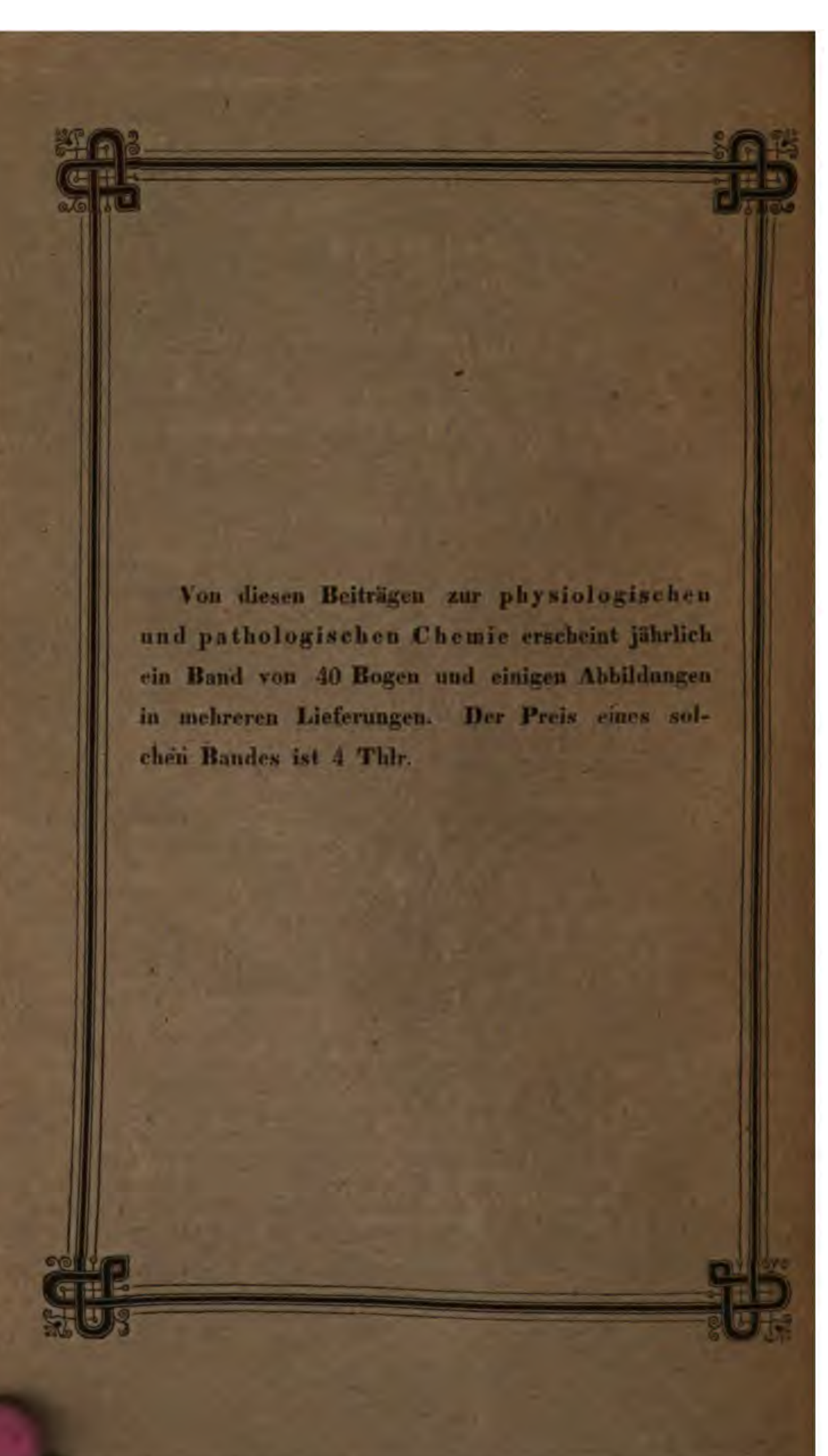
In dem Laboratorium des Dr. Franz Simon sind die wichtigsten nähern Bestandtheile des Thierkörpers dargestellt worden. Es sind von diesen Präparaten Sammlungen angelegt worden, welche sich dazu eignen, sowohl die physikalische Beschaffenheit derselben, als auch ihr Verhalten gegen Reagentien zu demonstriren. Die Präparate befinden sich in cylindrischen Gläschen, welche in einem passenden tragbaren Kasten eingeschlossen sind; solcher Kasten enthält gewöhnlich folgende Stoffe: 1 Proteïnverbindungen: Proteïn, Albumin, koagulirtes und unkoagulirtes, Albumin der Krystalllinse, Albumin des Gehirns, Kaseïn, Krystallin; 2. Blutbestandtheile: Blut, Haematoglobulin, Serum sanguinis, Haematin, Haemaphaein. 3. Extraktive Materie: Wasserextrakt, Alkoholextrakt, Spiritusextrakt. 4. Gehirnfette: Cerebrinsäure, Oelphosphorsäure. 5. Gallenbestandtheile: Galle, Bilin, Cholobilifelinsäure, Cholinsäure, Felinsäure, Lithofelinsäure, Biliphaeïn, Biliverdin. 6. Harnbestandtheile: Harnstoff, Harnsäure, harnsaures Ammoniak, Sedimentum lateritium, Hippursäure. 7. Zuckerarten: Milchzucker, Harnzucker, Oelsüss.

8. Milchsäure. 9. Fette: Olein, Margarin, Stearin, Oelsäure, Margarinsäure, Stearinsäure, Cholesterin, Serolin. 10. Knochenbestandtheile: Glutin, Chondrin, Ossa calcinata, phosphorsauren Kalk und Magnesia. Für Lehrer der Physiologie oder Pathologie dürften solche Sammlungen von Interesse sein.

Reagenzkasten für pathologisch-chemische Untersuchungen sind nach Angabe des Dr. Franz Simon von der Handlung physikalischer Instrumente etc. Hoffmann und Eberhardt in Berlin angefertigt worden. Dieselben enthalten an Reagentien in grossen Gefässen: Salpetersäure, Essigsäure, Salmiakgeist; in kleinern Gefässen: Salzsäure, Schwefelsäure, essigsaures Blei, salpetersaures Silber, schwefelsaures Kupfer, Platinchlorid, Quecksilberchlorid, kaustisches Kali, Kaliumeisencyanür, Chlorbaryum, oxalsaures Ammoniak, Kochsalzlösung, Gallustinktur und Jodtinktur; an Geräthschaften enthalten sie: ein Reagenzstativ mit Gläsern, eine Spirituslampe von Glas, Glascylinder und Trichter, ein Sandbad von Eisen, Platindraht, Platinblech, Pinzette, Abrauchschaalen, Glasstäbe und Spritzröhrchen und einen eisernen Dreifuss. Der Preis eines solchen Kastens von Mahagoni beträgt 10 Rthlr.; ein Löthrohr wird auf Verlangen beigegeben und separat berechnet.

Dieselbe Handlung hat auch kleine portative Apparate zur chemischen Diagnostik zusammengestellt, welche bequem und ohne Gefahr getragen werden können; in denselben befinden sich an Reagentien: Salpetersäure, Salmiakgeist, verdünnte Schwefelsäure und Reagenzpapier; an Apparaten: eine Spirituslampe, einige Reagenzgläser, ein Porzellanlöffel, Platinblech und Pinzette. Der Preis dieses Portativs beträgt 3 Rthlr. 10 sgr.

---



Von diesen Beiträgen zur physiologischen und pathologischen Chemie erscheint jährlich ein Band von 40 Bogen und einigen Abbildungen in mehreren Lieferungen. Der Preis eines solchen Bandes ist 4 Thlr.




# Beiträge

zur

physiologischen und pathologischen

# Chemie und Mikroskopie

in

## ihrer Anwendung auf die praktische Medizin,

unter

Mitwirkung der Mitglieder des Vereins für physiologische und pathologische Chemie und anderer Gelehrten

herausgegeben

von

**Dr. Franz Simon,**
Privat-Docent der Chemie an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin.

---

Band I. Lieferung 3. Bogen 21—28.

**Berlin 1843.**
Verlag von August Hirschwald.

## Inhaltsanzeige.

Seite

*Beiträge zur Mikroskopie.*

Ueber Herstellung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate, von Dr. Oschatz . . . . . . . . . 317

*Beiträge zur physiologischen Chemie.*

Ueber das Verhalten der schwefligen Säure und Essigsäure, so wie des chromsauren Kalis zu verschiedenen thierischen Stoffen, von Prof. Dr. Hünefeld . 321

Ueber die Balkengewebe und die pulpöse Substanz der Milz, von Prof. Dr. Hünefeld . . . . . . . . . 328

Ueber die Nachweisung des Stickstoffgehaltes in organischen Geweben, nach Lassaigne . . . . . . . . 332

Ueber die Metamorphosen des Albumins, nach Hoffmann 335

Ueber normalen Lungenschleim, nach H. Nasse . . . . 337

Nachschrift über die Bestimmung der einzelnen Salze, mit denen man bei thierisch-chemischen Untersuchungen gewöhnlich zu thun hat, von Franz Simon 339

Ueber das Verhältniss des specifischen Gewichtes des Harnes zu seinen festen Bestandtheilen, von Franz Simon . . . . . . . . . . . . . . . . . 343

Ueber Kystein, von Franz Simon . . . . . . . . . 353

Ueber die Milch, nach Untersuchungen von Rochleder und Haidlen . . . . . . . . . . . . . . 358

Untersuchung frischer Klapperschlangen-Excremente, von Franz Simon . . . . . . . . . . . . . . . 362

*Beiträge zur pathologischen Chemie.*

Blut und Harn, Chlorotischer, nach Untersuchungen von Herberger . . . . . . . . . . . . . . . . 365

Ueber die Lehre von den Krisen in den kritischen Tagen, insbesondere über die Harnkrise in Entzündungen, von Dr. Zimmermann, nebst einer Nachschrift vom Herausgeber . . . . . . . . . . . . . . . . 368

Chemische Untersuchungen einiger Concretionen, von Freiherrn v. Bibra . . . . . . . . . . . . . 385

Harnstein aus Xanthic-Oxyd oder harniger Säure von Prof. Dr. Dulk . . . . . . . . . . . . . . . 413

Pathologisch chemische Untersuchungen von Franz Simon . . . . . . . . . . . . . . . . . . 418

*Beiträge zur Arzneiwirkung.*

Ueber die Einwirkung des Alkohols und Aethers auf den thierischen Organismus, nach Untersuchungen von C. G. Mitscherlich . . . . . . . . . . . . 439

Die Benzoësäure, ein Mittel zur Aufhebung der Alkalescenz des Harnes und der Ablagerungen von Erdphosphaten . . . . . . . . . . . . . . . . 442

## Ueber Herstellung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate

von

**Dr. Oschatz.**

---

(Nachtrag zu Seite 128.)

Seit Bekanntmachung der ersten betreffenden Mittheilungen in diesem Journal ist es dem Verfasser gelungen, einige Erweiterungen und Abänderungen des angegebenen Verfahrens zu ermitteln, die geeignet sein dürften, die Benutzung desselben zu erleichtern.

Besonders günstig war diesen Bestrebungen die Förderung und Anregung, deren dieselben vom Herrn Geheimen Rath Mitscherlich für werth erachtet wurden. Der Verfasser fühlt sich gedrungen, seinen Dank für die Liberalität auszusprechen, mit der ihm die Benutzung der vorzüglichsten Mikroskope und der reichen Hülfsmittel des Laboratoriums gestattet worden ist.

---

Die im ersten Hefte gehegte Hoffnung einer endlichen genügenden Herstellung des mikrotomischen Supports ist unter beträchtlichen Vereinfachungen dieser Vorrichtung realisirt worden. Es lassen sich gegenwärtig bei geeigneten Objecten mit Hülfe desselben völlig gleichmässige Durchschnitte von 0,0066''' ($\frac{1}{150}$''') erlangen. Eine Beschreibung des Mechanismus würde indess den Zwecken dieser Beiträge zu fern liegen, und muss deshalb späteren Mittheilungen in einem besonderen Werke überlassen bleiben.

Von allgemeinerem Interesse für die Herstellung mikroskopischer Durchschnitte ist ein Verfahren zur feineren

Schärfung der Messer, das zwar den Mechanikern und Technologen nicht unbekannt ist, von den Instrumentenmachern jedoch fast gar nicht in Anwendung gebracht wird. Da Jeder sich die nöthige Fertigkeit leicht aneignen kann, die Abhängigkeit vom Instrumentenmacher aber mitunter unbequem ist, so möge die Angabe der erforderlichen Vorrichtung hier folgen. — Statt der ebenen Schleifsteine und Abzugssteine bedient man sich matt geschliffener Glasplatten von verschiedener Feinheit. Auf den gröberen wird Schmirgel, auf den feineren Zinnasche in Oel als Schleifmittel mit einer kleinen Reibscheibe gleichmässig vertheilt. Dergleichen Scheiben haben vor den Steinen den Vorzug, dass sie weit länger eine ebene Fläche behalten, dass man ihnen ein beliebig feines Korn geben kann und dass sich durch Auswahl des Schleifpulvers die grösste Feinheit der Schneide erlangen lässt. Dabei ist die Abnutzung des Messers äusserst gering, so dass ein Abschleifen auf dem Rade weit seltener erforderlich wird.

---

Bei dem vom Verfasser in Anwendung gebrachten Verfahren mikroskopische Präparate einzuschliessen, war es besonders unbequem, dass dieselben unmittelbar nach der Anfertigung sich wegen der noch weichen Umschliessung nur mit grosser Behutsamkeit unters Mikroskop bringen liessen. Dieser Uebelstand veranlasste Herrn Dr. Münter folgenden Weg einzuschlagen. Auf ein grösseres Stückchen Spiegelglas, etwa vom Format der gebräuchlichen mikroskopischen Objectträger, wird das Präparat in der Aufbewahrungsflüssigkeit ausgebreitet, dann ein Deckgläschen übergelegt und durch sorgfältiges Abtrocknen die nicht überdeckte Flüssigkeit entfernt. Hierauf verbindet man den Rand des Deckgläschens und die angrenzenden Stellen der Unterlage durch Peronschen Kitt (eine zusammengeschmolzene Mischung von Wachs und Kolophonium für unsern Zweck in ungefähr gleichen Theilen), welchen man an einen erhitzten Metall- oder Glasstabe flüssig gemacht hat. Erforderlichen Falles

lässt sich das Präparat durch eine Zwischenlage vor der Pressung durch das Deckgläschen schützen. Der Vorzug dieses Verfahrens besteht in dem schnellen Erhärten der Umschliessungsmasse und in ihrer gänzlichen chemischen Indifferenz gegen wässerige Flüssigkeiten. Indess ist der Zeitaufwand, den eine jede Umschliessung erfordert, nicht unbeträchtlich, weshalb der Verfasser eine Abänderung in Anwendung gebracht hat, bei der durch vorangehende Zurichtung eine grössere Bequemlichkeit für den Moment des Einschliessens erlangt wird, besonders, da man die erforderlichen Vorbereitungen nicht selbst auszuführen braucht. Dieselben bestehen in Folgendem. Man überdeckt auf einer Unterlage von Spiegelglas einen oder einige der Grösse der Präparate entsprechende Stellen mit Blättchen von Ichthyokollamasse, die man durch Wasser zum Anhaften bringt und überzieht dann die Fläche einige Mal mit feinstem Kopalspirituslack, welcher sehr schnell trocknet. Da diese Blättchen von Gelatine, wie sie unter dem Namen Glaspapier im Handel vorkommt, ungeachtet ihres sicheren Haftens sich sehr leicht trocken ablösen lassen, so erhält man durch Entfernung derselben genau umgrenzte Räume, in welche die Präparate mit der Aufbewahrungsflüssigkeit eingebracht werden können. Hat man dann ein Deckgläschen aufgelegt, so lässt sich die übergetretene Flüssigkeit mit einem Pinsel leicht vom Kopallack vollständig wegnehmen und man darf nur noch den Rand des Deckgläschens mit Kopallack umziehen, um einen sehr sichern hermetischen Verschluss des Präparates zu erlangen. Des besseren Aussehens wegen kann man den Kopallack durch Zusatz von feinem Kiehnruss schwärzen, wobei zugleich der Grad der Deckung einen Maasstab für die gleichmässige Auftragung der Masse abgiebt; dass hierbei diese Ueberzugsschicht zugleich als schützende Zwischenlage für die Präparate dient, ist einleuchtend.

Für dickere Objekte, z. B. Hühnerembrya u. dgl. ist statt der Auftragung von Kopallack das Aufkleben eines Ringes von Kartenpapier oder dünner Pappe zu empfehlen, den man zuvor stark mit Kopallack überzogen hat.

Schärfung der Messer, das … einmal vor Beschädigung zu
nologen nicht unbekann… bequem für die Einordnung in
jedoch fast gar nicht i… ist erforderlich, zuerst ein Blatt
der sich die nöthige … des Deckgläschens auf die Trag-
hängigkeit vom Inst… chem Oeffnungen an den Stellen der
ist, so möge di… sind und dann hierüber ein Blatt star-
hier folgen. — … dessen Oeffnungen mit den ausgespar-
steine bedient … unter liegenden Glasplatte correspondi-
verschiedene … gen bieten dann hinlänglichen Raum zu ge-
auf den fei… der Präparate dar.
kleinen R…

---

ben ha… auf die Aufbewahrungsflüssigkeiten für thie-
ger ei… parate ist zu bemerken, dass sich neben der Ar-
big … ssung die von Allen Thomson angegebene Mi-
de… sehr brauchbar erwiesen hat, nur ist eine weit ge-
g… Quantität der Salze schon ausreichend; es genügt
…mmen, wenn man statt ℥ (Unzen) ʒ (Drachmen) setzt.
…rdem hat sich in vielen Fällen auch für animalische
…kte concentrirte Zuckerlösung, die nur manche Präpa-
…te zu durchsichtig macht und die Grenzlinien nicht scharf
unterscheiden lässt, als sehr geeignet erwiesen. Namentlich
halten sich Blutkörperchen und einige Infusorienarten, z. B. Euglena, in ihr ausgezeichnet gut.

Noch möge die Notiz hier Platz finden, dass die Essigsäure, eins der vorzüglichsten Reagentien bei Untersuchung thierischer Objekte, für die Pflanzenphysiologie gleichfalls ein sehr wichtiges Hülfsmittel abgiebt, indem sie in den jüngsten und zartesten Gebilden, deren Struktur man gewöhnlich wegen des trüben Inhaltes der jungen Zellen nur schwer erkennen kann, durch theilweise Auflösung dieses Inhaltes den Bau des Zellgewebes in schönster Klarheit hervortreten lässt. Es ist rathsam, die Essigsäure hierbei ziemlich concentrirt anzuwenden.

Berichtigung: Im ersten Heft S. 131. Z. 16. v. o. muss es statt Smith heissen: Adams.

---

# Ueber das Verhalten der schwefeligen Säure und der Essigsäure, so wie des chromsauren Kalis zu verschiedenen thierischen Substanzen

vom

**Professor Hünefeld**
in Greifswald.

---

1.

Die schweflige Säure ist nach ihrem Verhalten zu den Proteïn-Verbindungen und anderen thierischen Stoffen nicht geprüft worden. Nur vom Blute weiss man, dass es von dem schwefligsauren Gase bräunlich roth gefärbt und nach längerem Stehen verdickt wird, ohne es aber zu einem Gerinsel zu coaguliren. Die Bräunung des Bluts durch diese Säure ist eine brauchbare Reaction, wenn die Frage entsteht, ob ein thierischer Stoff gänzlich vom Blute oder Blutroth befreit ist oder nicht; findet das Letztere statt, so wird der auch ganz weiss erscheinende Körper noch ein wenig bräunlich, wenn man ihn eine Zeitlang in schweflige Säure enthaltendem Wasser liegen lässt. Dies Verhalten kann auch in der Mikroskopie benutzt werden. Wäscht man Muskelsubstanz oder Blutfaserstoff so weit aus, dass sie ganz weiss erscheinen, so kann doch noch Bräunung durch die längere Einwirkung von schwefliger Säure eintreten, und erst, wenn diese nicht eintritt, kann man sicher sein, dass der Faser-

stoff oder das Faserstoffgebilde vom Blute rein ist. Marchand (vergl. dessen physiolog. Chemie S. 149.; s. auch Simon, Handb. der angew. mediz. Chemie II. S. 524.) hält es für möglich, dass das Blutroth mit dem Muskelfaserstoff, unter gewissen Bedingungen, eine besondere Verbindung eingehe; das Verhalten der schwefligen Säure schien mir in mehreren Fällen dafür sehr zu sprechen. Simon (vergl. dessen Handb. der angew. medic. Chemie I. 32.) meint, dass die physikalischen, namentlich die Consistenzzustände des Faserstoffs verschiedener Art zu sein scheinen; dieser Umstand würde dann auch wohl bei der möglichen Verbindung von Blutroth und Faserstoff in Betracht kommen, vorausgesetzt, dass die chemische Beschaffenheit des Faserstoffs überall ganz dieselbe ist, was nicht so zu sein scheint. Gewiss ist es, dass die Faserstoff-Gerinsel in verschieden Blutarten: Ochsen-, Kalb-, Schwein-, Hammel- Kaninchenblut u. a., zur Befreiung vom Blut oder richtiger zum Weisswaschen verschiedene Zeiten fordern. In meiner Preisschrift über das Blut habe ich angegeben, dass das mit *schwefliger* Säure gesättigte Blut nach 7 bis 8 wöchentlichem Stehen zu einer nur schwach bräunlich-gelben Flüssigkeit entfärbt wurde, dass die davon abfiltrirte Flüssigkeit auf Cyaneisenkalium, Galläpfeldedoct und den Geschmack wie eine schwache Auflösung von mit thierischem Stoff gemengtem Eisenoxydulsalz reagirte *) und nach dem Zusatz von etwas Alkali vollends beim Erhitzen wieder geröthet wurde. Die schweflige Säure verhält sich zu dem Eiweiss, dem Serum, der alkalischen Auflösung des Faserstoffs wie die Essigsäure, sie unterscheidet sich aber wesentlich von derselben bei der Einwirkung auf Milch und alkalische Käsestoffauflösung; denn schweflige Säure bringt die Milch nicht zum Gerinnen, und diese bleibt auch beim Erhitzen uncoagulirt. Erst nach längerem Stehen entsteht Coagulation, die aber vielleicht nur von gebildeter

*) Scherer hat dargelegt, dass auch mittelst verdünnter Schwefelsäure das Eisen aus dem trocknen Blutkuchen ausgezogen werden kann.

Schwefelsäure herrührt. Bringt man schweflige Säure im Ueberschuss zu einer alkalischen Auflösung des Käsestoffs, so entsteht kein Niederschlag, sondern die Auflösung bleibt klar, dagegen coagulirt bekanntlich die Essigsäure die Milch und so auch die alkalische Auflösung des Caseïns (der Kuhmilch), und erst bei sehr reichlichem Ueberschuss im letzteren Fall und gleichzeitigem Erhitzen löst sich der Käsestoff wieder auf. Es ist bemerkenswerth, dass die besondere Koagulationsweise, die der Käsestoff zeigt, auch durch die Auflösung in Alkali nicht verloren geht, so dass der Geübte sehr wohl ein Caseïn-Coagulum von einem Albumen- und Fibrin-Coagulum unterscheiden kann. Die schweflige Säure trübt und fällt auch nicht beim Ueberschuss die filtrirten alkalischen Auflösungen von Kalb- und Rindfleisch, Hirn-, Nieren- und Milzsubstanz, von Leim, Horngewebe, Gefässsubstanz. Die filtrirte Auflösung der Krystallinse (vom Rind) in Wasser wird ebenfalls nicht von der schwefligen Säure getrübt.

Sättigt man Eiweiss mit derselben, so wird es zum Theil *coagulirt*, während Blut und Serum erst nach längerem Stehen verdickt werden, und letzteres gallertförmige Massen ausscheidet. Die schweflige Säure verbindet sich mit dem Proteïn nach Art der Essigsäure, und die Verbindung wird beim Erhitzen aufgehoben. Während nun also das Eiweiss, das Serum, die wässrige Auflösung der Krystalllinse von der Essig- und schwefligen Säure, wenn sie nur im Ueberschuss hinzukommen, nicht getrübt und gefällt werden, so findet dies doch statt, wenn sie zuvor $\frac{1}{2}$—1 Stunde mit verdünnter Natronlauge im Wasserbade behandelt werden; doch gab das Eiweiss mit schwefliger Säure nur eine geringe Trübung. Gleichwohl sind die Fällungen in mehr Säure, wenigstens bei geringem Erhitzen, auflöslich. Welche Veränderungen hierbei das Alkali bewirkt, muss ich ganz im Zweifel lassen, man könnte vermuthen, das durch eine schwache Einwirkung von Alkali Caseïn entstehe*).

*) Eine ähnliche Ansicht spricht Simon aus, s. dess. Handb. d. angew. med. Chemie II. S. 589.

Die Veränderung durch starke Einwirkung des Alkali ist bekannt.

Im Verhalten zum Eiter wirkt die schweflige Säure der Essigsäure gleich bei dem von mir geprüften Abscess-Eiter und phthisischen Eiter, d. h. sie verursachte auch im Ueberschuss in der filtrirten alkalischen Auflösung derselben reichliche Trübungen und Niederschläge, die auch bei reichlichem Zusatz der Säure und beim Erhitzen blieben, wenigstens zum Theil; aber sie wirkte verschieden bei der Anwendung eines Wundeiters, indem dessen alkal. Solution von der schwefeligen Säure nicht getrübt wurde, wie es durch Essigsäure geschah. Bei dieser Gelegenheit habe ich mich von der Eigenthümlichkeit des dem Schleimstoff verwandten Pyïns, wie sie Güterbock darlegte, und Simon sie bestätigte, überzeugt, obschon ich damit nicht gesagt haben will, dass das Pyïn ein eigenthümlicher thierischer Stoff sei, wofür ihn auch Simon nicht hält. Der Fettgehalt des Eiters ist in der That immer in der Menge zugegen, dass der getrocknete Eiter auf einem Porzellanscherben oder Platinblech über dem Weingeiste lange mit heller Flamme brennt, wie es Güterbock ermittelte.

Die Unterscheidung des geronnenen und in Alkali aufzulösenden Käsestoffs vom Albumin, Fibrin hat grosse Schwierigkeiten, wenigstens für den Ungeübten, und besonders, wenn er mit andern Proteïn-Verbindungen gemengt ist; denn der alkalischen Auflösungen von Albumin- und Fibringebilden, wie namentlich die oben bemerkten, die von Blutfaserstoff, Muskelsubstanz u. a. m., geben mit Essigsäure im Ueberschuss auch oft Trübungen und Fällungen, die nur dadurch von denen des Caseïns sich unterscheiden, dass sie schon in einem kleinen Ueberschuss von Essigsäure verschwinden, während das Caseïn einen reichlichen Ueberschuss fordert; doch wissen wir durch die Untersuchungen Simon's, dass das Caseïn sich nicht überall gleich verhält, dass das der Frauenmilch namentlich nur unvollsändig von der Essigsäure gefällt wird. Es würde für das geronnene Caseïn ausser der elementar-analytischen Probe nur das eigen-

thümliche Verhalten zum Alkohol als Unterscheidungsmittel bleiben; doch auch dieses scheint nicht überall Stich zu halten, und ist praktisch wenig brauchbar. Die alkalische Auflösung des Pflanzeneiweisses, des Klebers, Legumins, Emulsins, welches letztere schon bei der Digestion mit schwacher Natronlauge merklich Ammoniak entwickelt, verhält sich zu Essig - und schwefliger Säure dem Caseïn sehr ähnlich; es kamen die beim Erhitzen verschwundenen Trübungen und Fällungen in der überschüssigen Säure beim Erkalten wieder zurück. —

Die alkalische filtrirte Auflösung von (vollkommen ausgebildeten, festen, entfetteten) Tuberkeln des Mesenteriums gab, mit überschüssiger Essig - und schwefliger Säure versetzt, reichliche Niederschläge, die bei Zusatz von noch mehr Säure und Erhitzen grösstentheils verschwanden. Wahrscheinlich sind sie ein eigenthümliches Gebilde von Proteïnverbindung und Gefässsubstanz, jenes vielleicht im Uebergange zu Caseïn; die essigsaure (vorher alkalische) Auflösung wurde durch Kaliumeisencyanür nur schwach gefällt. — Der grössere Theil der Tuberkelsubstanz wies durch sein chemisches Verhalten auf eine Aehnlichkeit mit der Nierensubstanz hin. —

2.

Im Jahre 1836 habe ich einen Aufsatz über die Reaction die Chromsäure zu verschiedenen thierischen Stoffen publicirt. Simon hat sie für die Diagnose weiter beachtet und gezeigt, dass man statt der Chromsäure auch doppelt chromsaures Kali anwenden könne. Derselbe bemerkt S. 541. seines ausgezeichneten Werkes, der medic. analyt. Chemie: Doppelt chromsaures Kali der Eiweisslösung zugesetzt, und dann höchstens zwei Tropfen verdünnte Chlorwasserstoffsäure, erzeugen augenblicklich einen starken gelben Niederschlag. Ist die Eiweissauflösung sehr verdünnt, die doppelt chromsaure Kalilösung so diluirt, dass sie hellgelb aussieht, so erfolgt bei der Vermischung und Hinzufügung von einem Tropfen Chlorwasserstoffsäure keine Fällung; nach einigen Minuten aber tritt eine gelbliche Trübung

ein. Um das Verhalten der Chromsäure unter möglichst gleichen und für medicinisch-analytische Zwecke brauchbaren Umständen zu prüfen, digerirte ich die folgenden thierischen Stoffe und Gebilde mit einer schwachen Natronlauge im Wasserbade ½—1 Stunde: Eiweiss, Blutserum, Krystalllinse, Gehirnsubstanz, Blutfaserstoff, Muskelsubstanz, gekochtes und gebratenes Fleisch, (vom Rind), Käsestoff, Käse, Emulsin, frische Klebermasse durch Auswaschen von Weizenmehl, Klebermasse, die lange mit Weingeist gelegen, und zu einer krümlig-fadigen Masse zergangen war, Kleber, der durch Abdampfen der spirituösen Auflösung erhalten worden, Legumin, Nierensubstanz, Tuberkeln, Wundeiter, phthisischer Eiter, Abscesseiter, Horngewebe, Schleimgewebe, Gefässsubstanz, Speichel, Schleim und Leim. Die alkalische Solution wurde mit Essigsäure übersättigt, erhitzt und nach dem Erkalten filtrirt. Ich versetzte nun die einzelnen sauren Lösungen mit dem doppelt chromsauren Kali; es wurden nicht oder kaum getrübt: Horn- und Schleimgewebe, Schleim, Speichel, Gefässsubstanz, Balkengewebe und pulpöse Masse der Milz, Legumin, der Kleber und das Pflanzeneiweiss. Auch die Gehirn- und Nierensubstanz, so wie die Tuberkeln gaben nur eine geringe Trübung und Fällung. Dagegen wurden mehr und weniger reichlich gefällt, und zwar a) dottergelb, pulpös und reichlich: Leim, Eiweiss, vor und nach der Behandlung mit Alkali, ebenso die Krystallinse; b) dottergelb, käsigt und reichlich: Käsestoff, Eiter, Emulsin; c) dottergelb, pulverigt-flockig, und nicht reichlich: Blutfaserstoff, rohes gekochtes und gebratenes Fleisch.

Alle Niederschläge, welche das Chromsalz hervorbringt, sind in der sauren essigsauren Flüssigkeit insgemein nur beim Erhitzen auflöslich und kommen dann beim Erkalten wieder. Das dottergelbe Coagulum, welches das Chromsalz in der kalten Leimauflösung für sich hervorbringt, verschwindet schon beim Erhitzen, kommt aber doch beim Erkalten wieder. Das Chondrin (ich wendete Gelenkknorpel an) verhält sich wie Leim; doch bemerkte ich bei der angestellten Probe, dass die Chondrinauflösung erst beim Zu-

satz von etwas Essigsäure gefüllt wurde. Ein Zusatz von Salpeter- oder Salzsäure zu dem gelben Glutin- oder Chondrincoagulum löst dieses leicht auf, wodurch es von dem der Proteïn-Verbindungen verschieden ist, welche bleiben, oder umgesetzt werden in die entsprechenden von jenen Säuren. In alkalischen Flüssigkeiten sind die Chromsalzniederschläge leicht auflöslich. Setzt man das Chromsalz zu den sauren schwefeligsauren Auflösungen, so entsteht eine *Fällung* von Chromoxydul und Proteïnverbindung, die sich aber in der sauren (grünen) Flüssigkeit bald vertheilt und auflöst, was aber beim Käsestoff erst beim Erhitzen statt findet.

Der Nutzen des Chromsalzes als Reagenz liegt am meisten in der Farbe der Niederschläge. Eine so weit verdünnte Eiweissauflösung, dass sie beim Kochen eine kaum bemerkbare Opalescenz zeigte, wurde von Chromsäure, oder chromsaurem Kali und Essigsäure noch deutlich durch ein dottergelbes Gerinsel angezeigt, besonders nach dem Erhitzen mit einigen Tropfen Salzsäure und Wiedererkalten. Wenn man sich auf die specielle Prüfung der proteïnösen und nicht proteïnösen Stoffe in thierischen Gebilden einlässt, um auch für den Complex derselben eine günstige Diagnose zu gewinnen, so trifft man auf so viel Abweichendes und Unsicheres, dass man erst recht einsieht, wie viel noch für diesen Gegenstand zu thun ist, und wie wichtig es wäre, dass ausgedehntere comparative Versuche gemeinschaftlich angestellt würden, worauf von allen neuern physiologisch-chemischen Schriften am meisten die von Simon hinweist, von dessen eifriger Benutzung einer schönen Gelegenheit zu zoochemischen Versuchen, wenn sie collegialisch unterstützt wird, wichtige Materialien für die physiologisch-chemische Zukunft zu erwarten stehen.

---

# Ueber die Balkengewebe und die pulpöse Substanz der Milz

von

**Professor Hünefeld**
in Greifswald.

---

Im Verlauf der vorstehenden Versuche war *meine* Aufmerksamkeit auf die eigenthümliche Substanz der Milz, besonders auf das Balkengewebe derselben, gerichtet. Den festen, eigenthümlich gebauten Theil der Milz erhält man leicht gesondert, wenn man aus dünnen Scheiben der frischen, einige Tage in essigsäuerlichem Wasser macerirten Milz, mittelst eines etwas stumpfen Messers das Blut und den übrigen Inhalt unter mässigen Druck und öfterem Abspülen ausstreicht, und das Gewebe mehrmals abspült. Die Milz vom Hunde und Menschen gestattet diese Sonderung leicht. Die so behandelten Milzscheiben, auf einer Glastafel ausgespannt und mit der Loupe betrachtet, zeigen eine Zusammenfügung von anscheinend muskularen (zwischen der äussern Haut der Milz ausgespannten) Fasern, die an die Trabeculae cordis erinnern. Sie sind auch Trabeculae lienis, Balkengewebe, genannt worden. Um das Balkengewebe vollkommen zu sondern von der pulpösen Masse und der äussern Haut der Milz, zerrieb und zerstampfte ich es mittelst reinen Sandes, goss den mit Wasser verdünnten

Brei durch ein mässig dichtes Haarsieb, welches die pulpöse Masse hindurchlässt, und das Balkengewebe zurücklässt, von dem nun die von der äussern Milzhaut befreiten Partieen leicht ausgesucht werden können. Die so geschiedenen Milzgebilde: das Balkengewebe und die pulpöse Masse wurden mittelst essigsäuerlichen Wassers mehrere Tage ausgewaschen. Das Balkengewebe löste ich nun in schwacher Natronlauge im Wasserbade auf, und versetzte es mit einem Ueberschuss von Essigsäure, in einem andern Falle mit schwefeliger Säure: es wurde nicht gefällt, und ein Zusatz von Chromsalz zu der essigsäuerlichen Flüssigkeit gab keinen Niederschlag. Ebenso zeigte auch das Ausbleiben eines solchen durch Cyaneisenkalium, dass das Balkengewebe kein Proteïngebilde ist, wenn anders es feststeht, dass dieses Reagenz jedes Proteïngebilde fällt. Ebenso verhielt sich die Gefässsubstanz, die Substanz der Nieren, die des jungfräulichen Uterus und die pulpöse Masse der Milz. Die Trabeculae lienis tragen, wie bekannt, eine rothe pulpöse, aus braunrothen *Körnchen* bestehende Masse, in welche zuletzt alle feinste pinselförmig verzweigte Anterien gehen. Die weissgrauen, theils rundlichen, theils ovalen Milzkörperchen Malpighi's sind nach J. Müller's Untersuchung wahrscheinlich dickwandige Bläschen, welche eine, aus unregelmässig kugelförmigen, fast gleich grossen, weissen Körperchen bestehende breiige Masse enthalten, welche (nicht zerfliessende) Bläschen an den Aesten der Milzarterin-Stämmchen als blosse Auswüchse der Scheiden sitzen. Ich habe früher angegeben, dass der feste, eigenthümlich gebaute Theil der Milz sich in heisser Salzsäure mit bräunlich-rother Farbe auflöse, und Cyaneisenkalium diese Auflösung fällt, und dass sie sich also wie ein Faserstoffgebilde verhalte. Diese Fällung rührte wahrscheinlich von dem noch nicht völlig entfernten Blut her, abgesehen davon, dass die in Salzsäure mittelst Erhitzung bewirkten Auflösungen thierischer Gebilde sich für die Erprüfung der Reaction des Cyaneisenkaliums nicht recht eignen, vor Täuschungen nicht so sichern, wie die mit Essigsäure versetzten alkalischen Auflösungen. Das Balken-

gewebe der Milz erinnert am meisten an die Substanz des Uterus und der Nieren, die pulpöse Masse der Nieren verhält sich ganz wie Gefässsubstanz. Das Uterusgewebe löst sich in heisser Salzsäure zu einer schmutzig gelben trüben Flüssigkeit auf, das mit Wasser verdünnte Filtrat trübt sich und wird nicht von Cyaneisenkalium gefällt. Ebenso verhielt sich die essigsäuerlich gemachte alkalische Auflösung. Dagegen zeigte der untersuchte Uterus von einer mehrmals Geborenhabenden, nach den Fällungen seiner in gleicher Weise bewirkten Auflösungen durch Cyaneisenkalium zu urtheilen, Faserstoff- oder Proteïngehalt. Von der Substanz der Nieren bemerkt Berzelius, nach seinen Versuchen, dass die feste Materie, welche das Gewebe der Nieren bildet, weder Fibrin ist, noch solches enthält, denn sie gelatinirt nicht mit Säuren, und ihre saure Auflösung wird nicht von Cyaneisenkalium gefällt; ebensowenig besteht sie aus Zellgewebe, da sie nicht zu Leim aufgelöst wird. Am nächsten kommt sie noch, mit einigen kleinen Abweichungen, mit der Masse der faserigen Haut der Arterien überein, und dieser Umstand scheint es zu bestätigen, dass sie nichts Anderes als eine Verwebung von feinen Gefässen ist. Die chemische Untersuchung der Schild- und Brustdrüse und einiger andern Drüsen zeigte mir auch keine Proteïngebilde, sondern der Milz und Nieren analoge. Da wir mit Bestimmtheit wissen, dass die Adhäsion als Capillarität eine Reihe von merkwürdigen physikalisch-chemischen Veränderungen hervorbringt, so lässt sich wohl kaum bezweifeln, dass die anatomisch eigenthümlich ausgebildeten Gefäss- und Capillargefässapparate der Drüsen, namentlich auch der drüsenartigen Organe, der Leber, Nieren, Milz, für die Metamorphose des Blutes sehr bedeutsam sein müssen. Die geringste Dignität unter diesen grossen drüsigten Organen hat die Milz, in so fern sie ohne besondere Gefährdung des Lebens, wie bekannt, entfernt werden kann. Dass auch ohne die Milz die eigentliche Hämatose stattfinden kann, zeigt wohl das jahrelange Bestehen entmilzter Thiere augenscheinlich; aber die Milz muss doch ihre Function haben. Nach meinen gegenwärti-

gen Versuchen erinnert die chemische Beschaffenheit der Milz an eine Analogie derselben mit den Nieren (noch ähnlicher möchte sie den Nebennieren sein, die, so viel ich weiss, chemisch noch nicht geprüft sind), und ich wünschte daher wohl eine Prüfung meiner Ansicht über die Function der Milz, die ich in meiner oben citirten Schr. II. S. 125. niedergelegt habe. Sie ist hier also gegeben:

Vielleicht ist die Milz eine Art Depot für das Blut, was zunächst für den Verdauungsakt bestimmt ist, so dass hier ein für die Ausscheidung von freier Säure (Milchsäure) schon etwas vorbereitetes Blut gebildet wird, zugleich das Blutsystem hierdurch weniger während des Verdauungsaktes gestört wird, als es sonst geschehen würde. Es wäre nicht unwahrscheinlich, dass die Venen der Vasa brevia das im Magen extrahirte Albumin und gebildete milchsaure Natron und mehrere andere Salze abführen, während die Arterien das säurehaltige Blut zuführen. Während dieses Blut nach der Schleimhaut des Magens, des Dünndarms strömt, geht das mehr alkalische Blut nach der Leber und zu den tiefern Häuten der Gedärme, daher auch wohl das Blut der Leber und Gedärme längere Zeit flüssig bleibt, und weniger gerinnt. Giesker's Ansicht ist, dass die Milz eine dem chylopoëtischen System zugegebene Drüse sei, welche die nähere Assimilation der durch den Darmkanal aufgenommenen Substanz zum Zwecke habe, welchen sie einerseits durch die Absonderung einer gerinnbaren Lymphe und deren Ergiessung zum Chylus, anderseits durch besondere Veränderung des in ihr circulirenden Bluts und dessen Erguss zum Blut der Pfortader zu erreichen strebe. J. Müller bemerkt hierbei: Um Gewissheit darüber zu erhalten, müsste erwiesen werden können, dass die Milzlymphe ihre Farbe und Quantität zu gewissen Zeiten der Verdauung ändere, und dass die Milz wirklich zur Zeit der Verdauung blutreicher sei. Am a. O. habe ich in Bezug auf die accessive Dignität der Milz für das Verdauungsgeschäft, auf Bulard's Angaben des Leichenbefunds bei der Pest hingewiesen, welche er auf zahlreiche Beobachtungen stützt: Dünn- und Dick-

darm, Leber, Pankreas waren normal oder doch fast normal, der Dünndarm nie geschwürig; aber der Magen war von einer meist schwärzlichen Flüssigkeit ausgedehnt, und sehr verändert, selbst geschwürig, die Milz insgemein um das 3—4fache erweitert, mit Petechien besetzt, strotzend von weinhefenfarbenem Blut und fast immer faulig erweicht, auch die Nieren sind merklich verändert, und die Lymphdrüsen immer angeschwollen, dunkel gefärbt, verhärtet bis faulig erweicht.

---

## Nachweisung des Stickstoffgehaltes in organischen Materien.

(Auszug aus dem Journal de Chémie médical de Pharmacie et Toxicologie, Avril 1843.)

---

Um den Stickstoffgehalt organischer Materien nachzuweisen, hat man sich verschiedener Methoden bedient. Pelletier und Dumas empfehlen die zu untersuchende Substanz in einer kleinen Kugel zu erhitzen, an welcher eine Vorlage befindlich ist, aus der die Gasarten durch ein gebogenes Rohr in eine möglichst neutrale salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung geleitet werden; war Stickstoff zugegen, so entwickelte sich Ammoniakgas, durch welches aus der Metallauflösung Quecksilberoxydul niedergeschlagen wird. Vielmehr in Anwendung ist die Methode, nach welcher man die zu untersuchende Substanz mit kaustischem Kali oder Kalk mischt, in ein enges kleines, unten zugeschmolzenes Glasröhrchen bringt, erhitzt, und während des Erhitzens rothes Lackmuspapier so in das Glasröhrchen hineinsenkt, dass es nicht die Wandungen berührt. War auch nur eine

geringe Menge Stickstoff zugegen, so wird durch das sich bildende Ammoniakgas das rothe Lackmuspapier augenblicklich gebläuet und ein feines, mit Salzsäure befeuchtetes Stäbchen entwickelt, wenn man es in das Glasrohr hineinsenkt, einen weissen Nebel.

Lassaigne empfiehlt jetzt folgende Methode, um selbst noch in der geringsten Menge einer Substanz auch die kleinsten Quantitäten Stickstoff nachzuweisen, indem man eine Cyanverbindung bildet und aus dieser mit einem Eisensalz Berliner Blau erzeugt. In ein kleines unten zugeschmolzenes Glasröhrchen von 10‴ Länge und $\frac{1}{10}$‴ innern Durchmesser bringt man ein kleines Stückchen Kaliummetall, von der Grösse eines Hirsekorns, breitet es mit einem Platindrath darin aus, und bringt darüber die zu untersuchende Substanz; ist diese flüchtig, so muss man das Kalium darüber legen, damit die Dämpfe das Metall treffen, man fasst das Röhrchen mit einer Pinzette und erhitzt es über der Spirituslampe, bis der Ueberschuss des Kaliums verflüchtigt ist, was man an den grünlichen Dämpfen erkennt, welche sich in der Nähe der erhitzten Substanz zeigen; ist die Stelle, wo das Gemisch lag, bis zum dunklen Rothglühen erhitzt, so lässt man das Glasröhrchen erkalten, schneidet es alsdann an der Stelle ab, wo die verkohlte Masse liegt, legt es in ein Porzellanschälchen, und löst mit 4—5 Tropfen destillirten Wassers das gebildete Cyankalium; zu der Flüssigkeit fügt man 1 Tropfen schwefelsaurer Eisenoxydul-oxydlösung, worauf sogleich ein grüngelber Niederschlag entsteht, der nach Hinzufügung von Salzsäure Berliner Blau zurücklässt. Lassaigne hat auf diese Weise in Quantitäten Morphium, Cinchonin, Harnstoff, Harnsäure etc., welche auf der Waage nicht angegeben wurden, den Stickstoffgehalt nachgewiesen, wohingegen reiner Zucker, Amylum, Gummi, Salicin keine ähnliche Reaction erkennen liessen. Man kann sich nicht mit gleichem Erfolge an der Stelle des Kaliums des kaustischen Kali's oder des kohlensauren Kali's bedienen.

Ich habe mit der von Lassaigne angegebenen Methode eine Reihe von Versuchen angestellt, als deren Resultat ich

kurz anführen will, dass ich z. B. noch bei weniger als 2 Mill. Grmm. Albumin einen deutlich zu erkennenden Niederschlag von Berliner Blau erhielt. Eine gleiche Menge Albumin mit kaustischem Kalk gemischt und in einem Glasröhrchen erhitzt, gab mir aber ebenso unzweideutig durch die starkblaue Färbung des gerötheten Lackmuspapier, die Gegenwart von Stickstoff an. Eine so geringe Menge von Brucin, welche, nach der Lassaigne'schen Methode behandelt, über die Gegenwart von Stickstoff in Zweifel liess, bewirkte, als sie mit frischgeglühetem kaustischen Kalk erhitzt wurde, noch eine starkblaue Färbung des gerötheten Lackmuspapiers. Ein durch mehrfaches Umkrystallisiren gereinigter Zucker bewirkte, wenn man ihn mit zerfallenem kaustischen Kalk in einem nicht vorher geglühten Glasröhrchen erhitzte, eine schwache blaue Färbung des gerötheten Lackmuspapiers; war das Glasröhrchen zuvor aber erhitzt worden und der kaustische Kalk kurz zuvor durch Glühen von Marmor bereitet, so wurde das rothe Lackmuspapier nicht gebläuet. Ich glaube daher, dass die Methode, den Stickstoffgehalt einer Substanz durch Erhitzen mit kaustischem Kalk nachzuweisen, eben so sichere Resultate gewährt, als die von Lassaigne empfohlene, auch ist sie jedenfalls einfacher, als die eben genannte; nur dürfte es rathsam sein, den kaustischen Kalk jedesmal durch Glühen von etwas Marmor frisch zu bereiten. Wenn die organische Substanz beim Erhitzen etwas Wasser abgiebt, so muss man sich vorsehen, dass das rothe Lackmuspapier nicht die Wandungen des Glases berührt, weil es alsdann durch den gelösten kaustischen Kalk gebläuet wird.

---

## Ueber die Metamorphosen des Albumins.

(Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie. April 1843.)

---

Dr. H. Hoffmann theilt folgende Beobachtungen über die Einwirkung von Darmschleimhaut auf das Albumin des Blutserums mit: 1) Es wurde in einem Cylinderglase das Serum von frischem Kalbsblut mit einem Stück Haut aus dem Duodenaltheil eines Kalbsdarms, welcher schon mehrere Tage gelegen hatte, zusammengebracht, und das Gefäss im Wasserbade, einer Temperatur von 25—30° R. ausgesetzt. Nach 24 Stunden trübte sich die sehr klare Flüssigkeit und es setzte sich ein Niederschlag als weisses Gerinsel ab, der nach 5 Tagen nahe die Hälfte des Gefässes einnahm. Die Flüssigkeit über demselben, früher alkalisch reagirend, war neutral geworden, sie gerann nicht mehr beim Erhitzen, sondern verbreitete einen Geruch nach Käsematten und bildete auf der Oberfläche eine Haut von weisser Farbe. 2) Wenn die Temperatur nur 8° R. war, so trat selbst nach 8 Tagen keine dieser Erscheinungen unter den sonst gleichen Umständen ein. 3) Wenn man Blutserum mit Darmhaut und stinkender Ochsengalle zusammen bei der Temperatur von 25—30° R. auf einander wirken liess, so zeigte sich ein gleicher Erfolg wie bei 1. 4) Blutserum ohne Darmschleimhaut mit stinkender Ochsengalle der genannten Temperatur ausgesetzt, trübte sich gleichfalls und setzte ein weissliches Präcipitat ab, die Flüssigkeit über demselben reagirte alkalisch, das Präcipitat neutral. 5) Blutserum für sich der Temperatur von 25—30° ausgesetzt, veränderte

22 *

sich nicht, auch nicht, wenn demselben Speichel zugemischt wurde. Das Präcipitat war weiss, veränderte sich nicht beim Kochen mit Wasser, verbreitete aber einen Käsegeruch; es löste sich in dünner Kalilösung und, durch Essigsäure daraus gefällt, löste es sich in einem Ueberschuss derselben langsam wieder auf; aus dieser Lösung wurde es durch Blutlungensalz niedergeschlagen. Gewaschenes Fibrin aus demselben Blute löste sich nicht in verdünnter Essigsäure bei + 30° R.

Das Präcipitat gab 4,11 $\frac{0}{0}$ Asche; mit Kupferoxyd verbrannt gab es 7,725 Wasserstoff und 55,892 Kohlenstoff. Hoffmann meint, dass, wenn diese Transformation des Albumins in einer mit dem Caseïn oder Fibrin identischen Form durch Bildung von Milchsäure vor sich gehe, so könnte man veranlasst werden, an einen ähnlichen Prozess bei der Milchbildung zu denken. Es wäre gewiss recht wünschenswerth, dass Hoffmann diesen Versuch noch ein Mal wiederholte, eine genaue Bestimmung des Schwefelsäure- und Phosphorsäuregehaltes der Asche, sowohl des Serums, als des durch Alkohol oder Kochhitze daraus abgeschiedenen Albumins, des bei der erwähnten Präparation erhaltenen Präcipitats und der Flüssigkeit, aus der es sich abgeschieden hat, vornähme, und endlich diese Flüssigkeit selbst noch einer genauen Untersuchung auf einen etwanigen Gehalt einer Proteïnverbindung unterwerfen möchte.

F. S.

---

## Ueber normalen Lungenschleim.

(Auszug aus dem Journal für praktische Chemie, B. IX. S. 59.)

---

Ueber die chemische Mischung des normalen Lungenschleims mit vorzüglicher Berücksichtigung seiner Salze hat H. Nasse Untersuchungen angestellt und zugleich auch die Mischung der Salze des Eiterserums und Blutserums desselben Individuums bestimmt. Der Schleim wurde von einem gesunden Manne, dessen Respirationsorgane nicht leidend waren, des Morgens durch leichtes Ausräuspern entleert und gesammelt. Es wurde aus einer Probe die Menge des festen Rückstandes bestimmt; der andere Schleim wurde getrocknet, mit kochendem Aether, Alkohol und Wasser behandelt und so die in diesen verschiedenen Menstruen löslichen Stoffe gelöst. Die Bestimmung der Salze wurde aus den Aschenrückständen vorgenommen. Nasse fand den frischen normalen Lungenschleim (1) und den trockenen (2 zusammengesetzt aus:

| | 1. | | 2. |
|---|---|---|---|
| Wasser | 955,520 | | |
| Festem Rückstand | 44,480 | | |
| Schleimstoff mit etwas Eiweiss | 23,754 | — | 53,405 |
| Wasserextrakt | 8,006 | — | 18,000 |
| Alkoholextrakt | 1,810 | — | 4,070 |
| Fett | 2,887 | — | 2,490 |
| Chlornatrium | 5,825 | — | 13,095 |
| Schwefelsaurem Natron | 0,400 | — | 0,880 |
| Kohlensaurem Natron | 0,198 | — | 0,465 |

| | 1. | | 2. |
|---|---|---|---|
| Phosphorsaurem Natron . . . . . | 0,080 | — | 0,180 |
| Phosphorsaurem Kali mit Spuren von Eisen . . . . . . . . . . . . | 0,974 | — | 2,190 |
| Kohlensaurem Kali . . . . . . . . | 0,291 | — | 0,655 |
| Kieselerde und schwefelsaurem Kali . | 0,255 | — | 0,570 |
| | 1000,000 | | 100,000 |

Berzelius fand bei der Analyse des normalen Nasenschleims (Simon's med. Chemie B. .II S. 305.) mehr feste Bestandstheile wie Nasse und besonders eine grössere Menge von in Wasser und Alkohol unlöslicher Materie (Schleimkörperchen, Epitheliumzellen, vielleicht geronnenes Eiweiss), geringer dagegen fand er das Wasserextrakt, was, wie Nasse meint, wohl daher kommen mag, dass bei seiner Untersuchung das kochende Wasser länger auf die Stoffe einwirkte. Der Gehalt des Chlornatriums ist in beiden (flüssigen) Schleimarten ganz gleich, waltet also auch in beiden unter den anderen Salzen vor.

Die Analysen des Eiterserums und Blutserums ergaben folgende Resultate:

| | Eiterserum. | | Blutserum. |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . | 890,00 | — | 906,5 |
| Fester Rückstand . . . | 11,00 | — | 093,5 |
| Organischer Bestandtheil | 92,58 | — | 85,7 |
| Chlornatrium . . . . | 12,60 | — | 4,6 |
| Kohlensaures Natron . . | 2,22 | — | 1,4 |
| Phosphorsaures Natron . | 0,32 | — | 0,9 |
| Schwefelsaures Natron . | 0,18 | — | 0,2 |
| Phosphorsaurer Kalk . . | 1,20 | — | 0,7 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,90 | | |

Beim Vergleichen der relativen Mischung der Salze dieser drei Flüssigkeiten eines und desselben Körpers findet man, dass in dem Blutserum die geringste Menge der löslichen Salze enthalten ist; sie beträgt hier 7,6% vom festen Rückstande, beim Eiterserum 14,2 und beim Schleim 15,1%, eben so ist auch im Blutserum eine geringere Menge Kochsalz enthalten, welches hier 64% der löslichen Salze, beim

Eiterserum 82% und beim Schleim 89% beträgt; dagegen ist das Blutserum am reichsten an kohlensaurem Natron, welches hier 19% der löslichen Salze beträgt, im Eiterserum 14%, im Schleim nur 3%. Der Schleim ist aber am reichsten an Kalksalzen, die 3,3% seines festen Rückstandes betragen, im Eiterserum 2,2% und im Blute nur 0,7%.

**Nachschrift des Red. über die Bestimmung der einzelnen Salze, mit denen man bei thierisch-chemischen Untersuchungen gewöhnlich zu thun hat.**

Es ist bekannt, welche grosse Rolle die Salze im thierischen Körper spielen, theils als integrirende Bestandtheile der verschiedenen organischen Stoffe, deren physikalische und selbst chemische Modalität sie nicht selten bestimmen, theils durch ihren Einfluss auf die allgemeine Funktion, sei es beim Umsatz von Stoffen, sei es bei der Thätigkeit verschiedener Organe. Die genaue Kenntniss der Salzmischung in den verschiedenen festen und flüssigen Bestandtheilen des thierischen Körpers, in den Se- und Excretionen ist daher von Wichtigkeit und *H.* Nasse, ein eben so fleissiger als talentvoller Forscher im Gebiete der chemischen Physiologie, hat diesem Gegenstande seine Aufmerksamkeit schon seit einiger Zeit zugewendet.

Die genaue quantitative Bestimmung solcher Salzmischungen, wie man sie als Rückstände beim Einäschern thierischer Substanzen gewöhnlich erhält, ist, sobald man einen richtigen Weg zur Zerlegung einschlägt, ohne Schwierigkeit, erfordert aber natürlich eine grosse analytische Genauigkeit und hinreichende Uebung. Diese Salze sind gewöhnlich folgende: 1) in Wasser unlösliche: phosphorsaurer Kalk und phosphorsaure Magnesia, ersterer vorwaltend, beide meistentheils zusammenbestimmt als Erdphosphate; kohlensaurer Kalk, Eisenoxyd; 2) lösliche Salze: die Alkalien verbunden mit Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorwasserstoffsäure, Kohlensäure. Walten die Erdsalze vor, so brennt sich die verkohlte Substanz leicht weiss, walten die Alkalisalze vor, so hält es oft sehr schwer, alle Kohle zu verbrennen, da die Alkalisalze schmelzen und den Zutritt des Sauerstoffs ver-

hindern. In solchen Fällen, wo man einen sehr schwer verbrennlichen anschmelzenden Rückstand erhält, ist es besser, mit Wasser das, was sich löst, auszuziehen, und den kohligen Rückstand auf ein kleines Filter von sogenanntem schwedischem Papier von neuem zu verbrennen, was nun sehr leicht vor sich geht; wollte man dagegen die angeschmolzenen Salze so lange heftig erhitzen, bis sie weissgebrannt sind, so ist zu befürchten, dass ein Theil des Chlornatriums sich verflüchtigt.

Wenn man die gewogene Asche einer Substanz mit Wasser auf einem Filter so lange auszieht, bis ein Tropfen des durchfliessenden Wassers auf Platinblech keinen Rückstand mehr hinterlässt, so hat man die unlöslichen (auf dem Filter) von den löslichen geschieden, beide werden für sich untersucht.

*A.* Unlösliche Salze: Eisenoxyd, phosphorsaure und kohlensaure Erden *).

Man wiegt diese Salze und löst sie darauf in verdünnter Salzsäure und filtrirt, wenn es nothwendig *ist. Zu* der filtrirten Lösung setzt man Ammoniak und fällt dadurch *a*) Eisenoxyd und *b*) phosphorsaure Erden, gelöst bleibt *c*, der salzsaure Kalk, welcher dem kohlensauren Kalk der Asche entspricht. Man trennt durch ein Filter das Gelöste vom Ungelösten und süsst letzteres mit Wasser aus.

*a.* Der ungelöste Theil wird mit kohlensaurem Natron und etwas Wasser in einer Platinschaale gemischt, dann verdampft und bis zum Glühen erhitzt. Man erhält phosphorsaures lösliches Natron und Eisenoxyd, Kalkerde und Magnesia. Die Masse wird in Wasser gelöst und das Lösliche durch ein Filtrum vom Ungelösten getrennt.

*α.* Der ungelöste Theil (Eisenoxyd, Kalk- und Talkerde) wird in verdünnter überschüssiger Salzsäure gelöst und mit Ammoniak das Eisenoxyd gefällt. Nachdem dies abfiltrirt ist, fällt man aus der ammoniakalischen Lösung den Kalk

*) Ich übergehe hier das Fluorcalcium, siehe darüber die Note auf S. 211. dieser Beiträge.

durch oxalsaures Ammoniak und nachdem der oxalsaure Kalk abfiltrirt ist, verdampft man die abgelaufene Flüssigkeit und glüht den Rückstand, wobei die Magnesia erhalten wird. Das Eisenoxyd erhält man beim Verbrennen des Filtrums als Rückstand; der oxalsaure Kalk verwandelt sich beim Erhitzen und schwachen Glühen in kohlensauren Kalk, der gewogen wird. Die Magnesia wird sogleich gewogen.

*β*. Die Flüssigkeit, welche das phosphorsaure Natron enthält, wird mit Salpetersäure bis zur Zerlegung des kohlensauern Natrons versetzt, mit Ammoniak neutralisirt, die Phosphorsäure durch salpetersaures Bleioxyd gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, gewaschen, geglüht und gewogen.

Die gefundene Phosphorsäure wird mit der aus der kohlensauren Kalkerde berechneten Kalkerde und der Magnesia in Verbindung berechnet.

*b*. Aus der Flüssigkeit (*b*) fällt man, nachdem man sie mit Ammoniak übersättigt hat, die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak, filtrirt den Niederschlag ab, wäscht und glüht ihn, worauf kohlensaure Kalkerde zurückbleibt. War das Glühen zu heftig, so kann ein Theil der Kohlensäure verloren gehen, dann muss man den Rückstand mit kohlensaurem Ammoniak befeuchten, und noch ein Mal bis zum gelinden Rothglühen erhitzen.

Anmerkung.

Ist in den unlöslichen Salzen *A*. kein Eisenoxyd enthalten, so vereinfacht sich der Weg sehr; man braucht dann nur die Salze in Chlorwasserstoffsäure zu lösen, und mit Ammoniak die phosphorsaure Kalk- und Talkerde zu fällen. (vergl. diese Beiträge S. 211.).

*B*. Lösliche Salze.

Für die Trennung dieser Salze hat H. Nasse einen sehr praktikabeln Weg eingeschlagen (Journal für praktische Chemie Bd. IX.) der sich vielleicht noch dadurch vereinfachen lässt, dass man auch das Chlor aus einer und derselben Flüssigkeit bestimmt. Man löst diese Salze in Wasser und setzt salpetersauren Baryt hinzu, wobei *a*. schwefelsaurer und kohlensaurer Baryt fällt; die Flüssigkeit *b*. wird abfiltrirt.

*a.* Zu dem Niederschlag von Barytsalzen setzt man Salpetersäure, wobei nur der schwefelsaure Baryt ungelöst bleibt; diesen filtrirt man ab, glüht und wiegt ihn. Aus der abfiltrirten Flüssigkeit fällt man den phosphorsauren Baryt durch überschüssiges Ammoniak, und wenn der phosphorsaure Baryt möglichst schnell abfiltrirt worden ist, damit sich kein kohlensaurer Baryt bilden kann, fällt man den Baryt, welcher dem kohlensauren Baryt entspricht, durch Schwefelsäure, nachdem man zuvor die Flüssigkeit mit Salpetersäure sauer gemacht hat. Aus den Barytverbindungen berechnet man die Säuren.

*b.* Die Flüssigkeit (*b.*) macht man durch Salpetersäure sauer, und fällt mit salpetersaurem Silberoxyd das Chlor. Das Chlorsilber wird abfiltrirt und das überschüssige Silber durch Salzsäure gefällt. Die Flüssigkeit, welche man von dem Chlorsilber abfiltrirt hat, verdampft man zur Trockne, glüht, löst den Rückstand mit etwas Salzsäure in verdünntem Alkohol, setzt Platinchlorid hinzu und fällt dadurch das Kali als Kaliumplatinchlorid. Gewöhnlich nimmt man an, dass der Kali an Schwefelsäure gebunden sei, wenn man es damit berechnet hat, so berechnet man für die übrigbleibenden Säuren die nöthige Menge Natron, womit sie verbunden gewesen sein müssen. Ueber diese und ähnliche Arten der Berechnung werde ich in einem andern Aufsatz ausführlicher handeln.

---

## Ueber das Verhältniss des specifischen Gewichtes der Harnes zu seinen festen Bestandstheilen.

von

**Franz Simon.**

(Fortsetzung von Seite 77.)

---

### Harn in Krankheiten.

pr. M.

65. Harn eines Mannes, der an Hydrorrhachitis leidet; der Kranke gebraucht eine Mixtur mit Tart. natron. Der Harn ist ziemlich blass, enthält kein Albumin, ist schwach alkalisch ohne Gehalt an kohlensaurem Ammoniak.
Spec. Gew. 1007,6. Zum Verdampfen 4,82 gr.
Rückstand 0,0765 15,90

66. Harn eines Typhuskranken 1 Tag vor dem Tode gelassen. Der Harn war blass, sauer, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1011,86. Zum Verdampfen 1,546.
Rückstand 0,039 25,21

67. Harn eines Mannes, der in Folge einer Rückenmarksaffection an Incontinentia urinae leidet. Der Harn blass, trübe, von schwach alkalischer Reaction und einem geringen Gehalt an kohlensaurem Ammoniak.
Spec. Gew. 1014,00. Zum Verdampfen 0,676.
Rückstand 0,020 29,58

pr. M.

68. Harn eines Mannes an akuter Hepatitis leidend. Der Harn ziemlich blass, sauer reagirend, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1014,03. Zum Verdampfen 1,746 gr.
Rückstand 0,075 42,97

69. Harn eines an Phthisis tuberculosa Leidenden. Der Harn bernsteingelb, trübe von ausgeschiedenem harnsaurem Ammoniak, sauer reagirend.
Spec. Gew. 1014,6. Zum Verdampfen 1,050.
Rückstand 0031 29,52

70. Harn eines an Scorbut leidenden Frauenzimmers, bei welcher das Zahnfleisch sehr angegriffen, die Füsse ohne Ecchymosen, aber ödematös infiltrirt, der Harn sehr dunkel ohne Gallenpigment oder Albumin, sauer reagirend.
Spec. Gew. 1015,05. Zum Verdampfen 0,831.
Rückstand 0,0275 33,10

71. Harn eines an Intermittens tert. leidenden Mannes, in der fieberfreien Zeit gelassen. Harn gesättigt, gelb, sauer, reagirend, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1016,30. Zum Verdampfen 1,020
Rückstand 0,033 32,37

72. Derselbe Harn noch ein Mal verdampft aus 1,034
Rückstand 0,044 42,55

73. Harn eines an ziemlich heftiger Pneumonie Leidenden. Der Harn ziemlich dunkel, getrübt, sehr sauer mit einem geringen Sediment von harnsaurem Ammoniak.
Spec. Gew. 1017,30. Zum Verdampfen 0,750.
Rückstand 0,031 41,33

74. Harn eines 38jährigen Mannes, an Scorbut leidend. Die unteren Extremitäten ödematös angeschwollen und mit Ecchymosen und Petechien bedeckt, das Zahnfleisch locker und leicht blutend, der Harn dunkelbraun mit einem ansehnlichen Sediment von harnsaurem Ammoniak ohne Albumin, Blut oder Gallenpigment.

pr. M.

Spec. Gew. 1017,36. Zum Verdampfen 1,029 gr.
Rückstand 0,040 39,84

75. Harn desselben an Intermittens leidenden Mannes von Nr. 71. nach dem Paroxysmus gelassen. Der Harn in geringerer Menge wie vor dem Paroxysmus ziemlich dunkel, mit einem starken Sediment von harnsaurem Ammoniak, sauer reagirend.
Spec. Gew. 1018,85. Zum Verdampfen 1,230.
Rückstand 0,052 42,27

76. Harn bei Lithiasis gelassen. Der Harn ist dunkelgelb, reagirt sauer, und hat ein Sediment von purulentem Schleim abgelagert, keine Harnsäure; enthält Eiweiss.
Spec. Gew. 1018,9. Zum Verdampfen 0,668.
Rückstand 0,0275 41,16

77. Harn eines 28jährigen Mannes, der an Hepatitis acuta *leidet*. Der Harn ist von normaler Farbe, reagirt sauer, enthält kein Sediment; er wird von allen Säuren gefällt, enthält viel harnsaures Ammoniak gelöst.
Spec. Gew. 1019,28. Zum Verdampfen 1,579.
Rückstand 0,094 59,53

78. Harn eines Mannes, der an Scarlatina im Stadium der Acme leidet. Der Harn dunkelroth, flammig, stark sauer, ohne Sediment, ohne Albumin.
Spec. Gew. 1019,8. Zum Verdampfen 0,913.
Rückstand 0,042 46,00

79. Harn eines Mannes, der an Pleuropneumonie leidet; der Harn von gesättigt gelber Farbe, etwas trübe von harnsaurem Ammoniak, stark sauer, ohne Albumin.
Spec. Gew. 1019,85. Zum Verdampfen 0,56.
Rückstand 0,033 58,90

80. Harn eines am Scorbut leidenden Mannes von 40 Jahren, mit bedeutenden Ecchymosen an den

pr. M.

Füssen, sauer, tief rothbraun, ohne Blut oder Gallenpigment und Albumin, ohne Sediment.
Spec. Gew. 1021,32. Zum Verdampfen 1,152 gr.
Rückstand 0,055 47,36

81. Harn eines am Typhus Erkrankten, kurz vor dem Tode entleert; reagirt alkalisch, riecht nach freiem Ammoniak, hat eine trübe gelbe Farbe und ein bedeutendes Sediment von Erdphosphaten abgelagert.
Spec. Gew. 1022,3. Zum Verdampfen 0,429.
Rückstand 0,017 39,62

82. Harn eines Icterischen; tief dunkelbraun, schwach sauer reagirend, ohne Sediment und ohne Eiweiss.
Spec. Gew. 1023,8. Zum Verdampfen 2,479.
Rückstand 0,150 60,50

83. Harn eines Mannes an Hydrorrhachitis leidend, von demselben, wo der Harn 65. herstammt, aber zur Zeit der Aufnahme in der Charité entleert. Der Harn dunkelroth, in geringer Menge entleert. klar, ohne Sediment, stark sauer.
Spec. Gew. 1024,20. Zum Verdampfen 0,999.
Rückstand 0,054 54,50

84. Harn eines am Typhus erkrankten Mannes, bei dem starke Durchfälle und ein comatöser Zustand eingetreten sind. Der Harn in geringer Menge entleert, sauer mit Sediment von harnsaurem Ammoniak.
Spec. Gew. 1024,52. Zum Verdampfen 2,300.
Rückstand 0,121 52,61

85. Harn eines Kranken, der an Lungenemphysem, Leber- und Nierenaffektion und in Folge letzterer an Hydrops leidet. Der Harn dunkelrothbraun mit bedeutendem Sediment von harnsaurem Ammoniak, enthält Eiweiss.
Spec. Gew. 1024,8. Zum Verdampfen 0,346.
Rückstand 0,0185 53,54

pr. M.

86. Harn bei akutem Gelenkrheumatismus; sehr sauer, trübe von harnsaurem Ammoniak, aber ohne eigentliches Sediment, ohne Albumin.
Spec. Gew. 1025,15. Zum Verdampfen 1,702 gr.
Rückstand 0,114 65,80

87. Harn bei sehr heftiger Pleuropneumonie, die Erscheinungen im hohen Grade gefahrdrohend. Der Harn in sehr geringer Menge gelassen, dunkel flammig roth, sehr sauer, trübe von harnsaurem Ammoniak, frei von Albumin.
Spec. Gew. 1025,2. Zum Verdampfen 1,484.
Rückstand 0,096 64,69

88. Harn bei Pleuropneumenie. Der Harn flammig roth, sehr sauer, klar und ohne Sediment.
Spec. Gew. 105,85. Zum Verdampfen 1,360.
Rückstand 0,082 60,35

89. Harn bei Pleuropneumonie im Stadium der Resolution von demselben Kranken, wo der Harn von 87. bernsteingelb von Farbe, fast neutral mit einem schön krystallinischen Sediment von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, wird von allen Säuren gefällt, wegen eines bedeutenden Gehaltes an harnsaurem Ammoniak.
Spec. Gew. 1027,14. Zum Verdampfen 1,314.
Rückstand 0,083 63,16

90. Harn eines an Diabetes mellitus Leidenden A.; in 24 Stunden zu 4 Quart gelassen bei animalischer Diät; Harn hellgelb, sauer reagirend.
Spec. Gew. 1029,7. Zum Verdampfen 1,510.
Rückstand 0,106 70,20

91. Harn desselben diabetischen A. nachdem er eine Zeit hindurch bei animalischer Kost täglich 2 Unzen Leberthran genommen, der Harn hellgelb, schwach sauer.
Spec. Gew. 1030,218. Zum Verdampfen 0,980.
Rückstand 0,070 71,53

pr. M.

92. Harn eines 39jährigen Mannes, der an acuten Gelenkrheumatismus leidet; besonders Fussgelenke und Handgelenke geschwollen; dabei stellen sich Durchfälle ein und der Kranke fühlt sich ziemlich matt, Natronbicarbonat und Selterwasser. Der Harn hat nicht den physikalischen Charakter des rheumatischen Harns, er ist sehr sauer, dunkel braunroth und setzt erst nach längerer Zeit ein Sediment von harnsaurem Ammoniak ab, Albumin, Blut oder Gallenpigment sind nicht zugegen.

Spec. Gew. 1030,38. Zum Verdampfen 1,535 gr.
Rückstand 0,122 79,41

93. Von demselben Harn zum Verdampfen 1,463.
Rückstand 0,116 79,22

94. Harn des Diabetischen A., nachdem eine Zeit lang Leberthran und Jodeisen gebraucht worden sind; das Jod lässt sich mit Leichtigkeit im Harn nachweisen, Harn 4 Quart in 24 Stunden ziemlich dunkelgefärbt und sauer.

Spec. Gew. 1830,44. Zum Verdampfen 0,735.
Rückstand 0,053 72.10

95. Harn desselben Diabetischen beim Gebrauch von Leberthran, Jodeisen und Kleberbrod. Harn zu 3½ Quart in 24 Stunden, sauer.

Spec. Gew. 1032,37. Zum Verdampfen 0,684.
Rückstand 0,055 80,41

96. Harn desselben Diabetischen bei gleicher Behandlung. Die Harnmenge hatte sich auf 4½ Quart in 24 Stunden vermehrt.

Spec. Gew. 1032,97. Zum Verdampfen 1.160.
Rückstand 0,093 80,17

97. Harn desselben diabetischen A. vor der angeführten strengen Fleischdiät, Harnmenge in 24 Stunden 4½ Quart, der Harn blass und sauer reagirend.

pr. M.

Sp. Gew. 1037,10. Zum Verdampfen 1,050 Grmm.
Rückstand 0,094 89,52

98. Harn desselben Diabetischen (A.) nach eingeführter Fleischdiät; Menge 3 Quart in 24 Stunden, der Harn etwas dunkler wie früher, sauer.

Spec. Gew. 1038,90. Zum Verdampfen 0,765.
Rückstand 0,072 94,11

99. Harn eines anderen Diabetischen (B.), blass sauer reagirend.

Spec. Gew. 1039,0. Zum Verdampfen 0,535.
Rückstand 0,050 93,45

100. Harn eines anderen Diabetischen, fast wasserhell sauer.

Spec. Gew. 1039,8. Zum Verdampfen 1,560.
Rückstand 0,150 96,20

Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dass bei diesen neueren 36 Bestimmungen des festen Harnrückstandes mit derselben Genauigkeit verfahren worden ist, wie bei den früheren, um sichere Resultate zu erhalten; da, wo die gefundenen Werthe zu abweichend erscheinen, wurden die Bestimmungen doppelt gemacht. Fasst man diese letzteren Untersuchungen des Harns in Krankheiten mit den 27 früheren zusammen und vergleicht sie mit den 37 Bestimmungen, welche ich mit dem Harn gesunder Menschen angestellt habe, so ergiebt sich hieraus schon klar, dass die Relation des festen Rückstandes zum specifischen Gewicht des Harns in Krankheiten eine ganz andere ist, als im normalen Zustande und es stellt sich jetzt noch klarer heraus, dass die von Becquerel entworfene Tabelle (vergl. Simon's med. Chemie Bd. II. S. 341.) durchaus unzuverlässig ist. Aber eben so ergiebt es sich auch, dass man aus einer Tabelle, in welcher die Relation des festen Harnrückstandes des Urins gesunder Menschen zu dem specifischen Gewicht durch Reihen von Untersuchungen ermittelt worden ist, nie auf ein gleiches Verhältniss im Harn kranker Individuen schliessen darf. Endlich ist es mehr als wahrscheinlich, dass zwar

das Verhältniss des festen Harnrückstandes zum specifischen Gewicht in dem Harne eines und desselben unter gleichen Verhältnissen lebenden Menschen ein gleiches sein wird, dass man aber Abweichungen in diesem Verhältniss finden wird, wenn man die Resultate der Harnuntersuchungen verschiedener gesunder Individuen vergleicht und selbst Abweichungen, wenn man die Resultate der Untersuchungen des Harnes eines und desselben, aber unter verschiedenen Bedingungen der Ernährung und anderen äusseren Einflüssen lebenden Menschen, vergleicht; indessen darf man doch hoffen, durch hinreichend grosse Reihen von Beobachtungen für den gesunden Harn allgemeine Mittelwerthe zu finden, die sich für den praktischen Gebrauch hinreichend eignen.

Bei genauerer Betrachtung der aus den Untersuchungen des Harnes kranker Individuen erhaltenen Resultate stellt sich nun, so weit man aus den vorliegenden Thatsachen urtheilen kann, Folgendes heraus:

1) Das Verhältniss des festen Harnrückstandes des diabetischen Harns zu seinem specifischen Gewicht, stimmt mit den Angaben Henry's in seiner Tabelle (vergl. Simon's med. Chemie Bd. II. S. 451.) so nahe überein, dass für den allgemeinen praktischen Gebrauch diese Tabelle angewendet werden kann; selbst unter den verschiedenen Bedingungen der Diät sind, so lange der Zucker noch den Hauptbestandtheil ausmacht, die Schwankungen nicht ansehnlich. Indessen sind noch Erfahrungen anzustellen, ob da, wo sich der Zucker so vermindert und der Harnstoff sich so vermehrt, dass dieser letztere überwiegt, andere Verhältnisse gefunden werden.

2) Das Verhältniss der festen Bestandtheile des Harns zu seinem specifischen Gewichte überschreitet das normale Verhältniss immer und bisweilen sehr bedeutend in den entzündlichen Krankheiten. Solche Fälle findet man Untersuchung 51, 58, 59, 62, 63, 68, 73, 77, 79, 86, 87, 88, 89, 92.

Nur in einigen Fällen will ich das Verhältniss der gefundenen Werthe zu denen, die sich aus der Becquerel'schen Tabelle und aus meinen Untersuchungen des gesunden Harns

(siehe Beiträge S. 48.) für ein gleiches specif. Gew. berechnen, anführen, um die grossen Unterschiede zu zeigen.

| No. | Spec. Gew. | Für normalen Harn berechnet. nach Becq. pr. M. | nach Simon pr. M. | Entzünd. H. gefunden. pr. M. |
|---|---|---|---|---|
| 73. | 1017,0 | 28,0 | 37,0 | 41,0 |
| 79. | 1019,5 | 31,5 | 39,5 | 58,5 |
| 88. | 1025,5 | 41,0 | 54,0 | 60,5 |
| 89. | 1027,0 | 44,5 | 58,3 | 63,0 |
| 63. | 1028,0 | 46,0 | 59,0 | 64,4 |
| 92. | 1030,0 | 49,5 | 62,96 | 79,4 |

In dem Entzündungsharn ist der Gehalt an Harnstoff grösser, wie dies schon durch Untersuchungen von mir und Anderen dargethan worden ist, und es nähern sich die Werthe des festen Rückstandes mehr denen, welche Lehmann in seinem harnstoffreichen Harn gefunden hat. Es finden sich aber unter meinen Untersuchungen abweichendere Resultate; so wurde No. 58. bei 1024,6 spec. Gew. 55 p. M. fester Rückstand gefunden, in No. 86. bei 1025,0 spec. Gew. 65 fester Rückstand und No. 89. bei 1027, spec. Gew. 63 fester Rückstand. Für solche Abweichungen fehlt es an plausiblen Erklärungen nicht: so können Blutentziehungen, die Art der Ernährung; die Intensität der Entzündung und endlich der Arzneigebrauch von Einfluss sein. Es bleibt natürlich hier noch viel zu beobachten und zu untersuchen.

3) Bei Krankheiten, in welchen das Blut faserstoffarm gefunden wird, bei denen das Fieber mehr den Charakter des Torpors an sich trägt, die Kräfte und der Lebensturgor sinken, die auch darin den Entzündungen gegenüberstehen, dass der Harn arm an Harnstoff sich zeigt, ist das Verhältniss der festen Bestandtheile zum specifischen Gewicht ein viel geringeres, wenn gleich die dunkele Färbung und seine oft sehr stark saure Reaktion auf einen bedeutenderen Gehalt an festen Bestandtheilen schliessen lassen sollten. So zeigt es sich No. 66, 71, 74, 80, 81, 84, beim Harn der am Typhus und am Scorbut Erkrankten.

Folgendes giebt eine Zusammenstellung des, dem specifischen Gewicht entsprechenden festen Rückstandes im normalen Harn (nach meiner Bestimmung), im typhösen oder scorbutischen Harn und im Entzündungsharn; die Zahlen geben aber nur die annähernden Werthe an.

| No. | Spec. Gew. | normal. Harn. | im Typhus. | Entzündungsh. |
|---|---|---|---|---|
| 66. | 1012 | 24,5 | 25,2 | 28 |
| 71. | 1015 | 31,0 | 33,1 | 37 |
| 74. | 1017 | 39,0 | 39,5 | 41 |
| 80. | 1021 | 44,0 | 47, | 58 |
| 81. | 1022 | 45,5 | 39,5 | 60 |
| 84. | 1024 | 52,0 | 52 | 62 |

Der ausserordentlich geringe Rückstand bei No. 81. lässt sich wohl daher erklären, dass während des Verdampfens aus dem stark ammoniakalischen Harn Ammoniak entwichen ist.

4) Auch der Harn bei Hydropsieen oder überhaupt bei Albuminurie, wo gewöhnlich eine geringere Menge Harnstoff zugegen ist, giebt im Verhältniss zum specifischen Gewicht einen geringen Rückstand, wie die Untersuchungen 42, 46, 48, 76 und 85, zeigen, in welchen das Verhältniss des festen Rückstandes zum specifischen Gewicht ähnlich dem im gesunden Harn (nach meiner Untersuchung) oder selbst noch darunter ist.

# Ueber Kysteïn

von

**Franz Simon.**

---

Das Kysteïn oder, wie es auch genannt worden ist, Gravidin, hat bekanntlich Nauche im Urine schwangerer Frauen aufgefunden, es ist später von mehreren anderen Beobachtern untersucht worden. Nauche beschreibt dasselbe als eine weisse Masse, die sich aus dem Harn, wenn er eine gewisse Zeit gestanden hat, abscheidet, theils zur Oberfläche steigt und dort eine filamentöse, mit glänzenden Krystallen durchmischte Haut von ziemlich festem Zusammenhang bildet, theils nach und nach zu Boden sinkt und einen mehr oder weniger starken milchrahmähnlichen Niederschlag darstellt. Nauche hielt das Kysteïn für ein untrügliches Zeichen der Schwangerschaft. Auch Eguiser hält das Kysteïn für ein sicheres Zeichen der Schwangerschaft, nach ihm erscheint es im Harn nach 2—6 Tagen, es setzt sich in Form weisser opaker Körper zu Boden, steigt alsdann zur Oberfläche und bedeckt diese ähnlich wie die Haut von erstarrtem Fett einer erkalteten Fleischbrühe. Eine gründliche und umfangreiche Untersuchung hat E. Kane geliefert; nach ihm erscheint das Kysteïn in einem Zwischenraum von 30 Stunden bis 8 Tagen, die zuerst kaum wahrnehmbare Haut, wird dabei dicker und erhält Zusammenhang, nach einiger Zeit zerreisst sie und die einzelnen Bruch-

stücke sinken zu Boden; eine kiesteïnartige Haut erzeugt sich auch im Harne von Individuen, welche an Phthisis, Arthritis, und metastatischen Abscessen, Blasenkatarrh u. s. w. leiden; jedoch unterscheidet sich diese Haut von der des Kysteïn sowohl in der Art ihrer Bildung als in der Art der Wiederauflösung; diese letztere Haut erscheint in der Regel später wie die des Kysteïn's, sie entwickelt sich schneller, zeigt weniger Zusammenhang. In einer ansehnlichen Reihe ven Beobachtungen hat E. Kane den Harn stets im frisch gelassenen Zustande auf die Gegenwart von Eiweiss oder käsestoffartiger Materie geprüft; nur in 4 Fällen unter 85 zeigte der Harn einen Gehalt an Eiweiss. Essigsäure bewirkte ebenfalls nur in wenigen Fällen Coagulation, in den meisten Fällen reagirt der frischgelassene Harn sauer und erst, wenn sich die Haut vom Kysteïn entwickelt, wird der Harn neutral und ammoniakalisch; unter dem Mikroskop zeigt sich das Kysteïn als eine amorphe Materie aus kleinen opaken Körperchen zusammengesetzt, in welchen Krystalle von phosphorsaurer Magnesia-Ammoniak zerstreut liegen, die Krystalle werden von Essigsäure gelöst, thut man dagegen Ammoniak hinzu, so löst sich das Kysteïn, die Krystalle aber nicht. Die Prüfungen, welche E. Kane mit dem Harne angestellt hat, zeigen, dass die Bildung des Kysteïn's unabhängig von einem Eiweissgehalt im Harne ist; es erscheint nach ihm nicht allein im Harn von Schwangern, sondern auch nach der Schwangerschaft während der Lactation, besonders wenn die Milchsecretion aus den Brüsten gehindert ist. Wenn demnach das Kysteïn nicht ausschliesslich der Schwangerschaft eigenthümlich ist, so glaubt Kane doch, dass in Fällen, wo die Schwangerschaft möglich oder wahrscheinlich, die Gegenwart des Kysteïns im Harn eines der unzweifelhaftesten Beweise dieses Zustandes abgiebt und dass, wo im vorgerückten Stadium der supponirten Schwangerschaft das Kysteïn im Harne nicht erscheint und die Person sonst gesund ist, die Wahrscheinlichkeit wie 20 : 1 ist, dass die Prognose fehlerhaft sei. Aus den von Kane mitgetheilten Beobachtungen ergiebt sich, dass in den meisten

Fällen das Kysteïn sich am 3. Tage bildet, nachdem der Urin gelassen worden ist; es wurde aber auch 1 Fall beobachtet, wo es erst, nachdem der Urin 8 Tage lang gestanden hatte, erschien; in einigen Fällen zeigt es sich schon am ersten Tage. In den ersten Wochen der Schwangerschaft beobachtete es Kane nur selten, am häufigsten im 7. 8. und 9. Monat und selbst noch zur Zeit der Niederkunft; unter 85 Beobachtungen zeigte sich in 11 Fällen im Urin von Schwangern kein Kysteïn, dagegen fand Kane diesen Stoff in 94 Fällen, wo er den Harn der Frauen während der Lactation beobachtete, 32 Mal.

Ich habe den Harn von Schwangern aus dem 2., 3., 4., 5. und 6. Schwangerschaftsmonat beobachtet, aber nicht immer das Kysteïn sich bilden sehen; wo dessen Bildung eintrat, wie z. B. aus dem Harn im zweiten, 5. und 6. Schwangerschaftsmonate, da war der frisch gelassene Harn hell, gelb gefärbt, reagirte schwach sauer, war klar, und wurde weder durch Salpetersäure, Essigsäure noch durch Erhitzen getrübt. Gewöhnlich trat nach 24 Stunden eine leichte Trübung der ganzen Harnflüssigkeit ein, wobei die sauere Reaction verschwand, es senkte sich ein weisslicher schleimartiger Bodensatz und etwas später gewöhnlich begann die Bildung der Haut auf der Oberfläche des Urins, diese war in der ersten Zeit äusserst fein, nach 12—24 Stunden wurde sie stärker, dichter, opaker und wurde beim reflectirten Lichte schillernd, von zahlreich eingestreuten Krystallchen der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia; beim ersten Beginn der Bildung dieses Häutchens untersuchte ich es mit dem Mikroskop, es zeigte sich bei 300facher Vergrösserung zusammengesetzt aus einer amorphen Materie, die aus kleinen opaken Pünktchen bestand, ähnlich wie ein Niederschlag aus phosphorsaurer Kalkerde oder wie ein Niederschlag aus harnsaurem Ammoniak erscheint, nur waren in dem letzteren die einzelnen Pünktchen gewöhnlich dunkler, schärfer und auch grösser, als wie die im Kysteïn; das ganze Object wurde durch zahlreiche Vibrionen in Bewegung gesetzt; zwischen dieser belebten Masse befanden sich

zerstreut die bekannten Krystalle der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia; war die Haut auf dem Urin dichter geworden, so erschien sie unter dem Mikroskope in ganz ähnlichen Formen, nur zeigten sich alsdann an der Stelle der frühern Vibrionen sehr bedeutende Mengen von Monaden; wurde zu dem Objecte etwas Essigsäure gesetzt, so verschwanden die Krystalle, aber nicht die amorphe Materie; wurde die Haut von Kysteïn mit Essigsäure digerirt, zu der abfiltrirten Flüssigkeit Kaliumeisencyanür gesetzt, so zeigte sich verhältnissmässig nur eine sehr schwache Trübung, welche auf Gegenwart einer Proteïnverbindung schliessen liess, wurde die Haut zuerst mit einer verdünnten Kalilauge macerirt, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Essigsäure übersäuert und erhitzt, und zu der wiederum filtrirten sauern Flüssigkeit Kaliumeisencyanür gesetzt, so erschien eine etwas stärkere Trübung. Der weissliche Bodensatz, welcher sich auf dem schon mehrere Tage stehenden Harne abgelagert hatte, besass einen unangenehmen lebhaft an faulenden Käse erinnernden Geruch, unter dem Mikroskope zeigte er sich ganz ähnlich zusammengesetzt wie die Haut; ich habe eine Partie dieses Bodensatzes mehrere Mal mit Wasser gewaschen und alsdann mit Alkohol und etwas Schwefelsäure erhitzt, es entwickelte sich dabei ein angenehmer Fruchtgeruch, welcher an Buttersäureäther erinnerte.

Ganz übereinstimmend mit meinen Beobachtungen über das Kysteïn sind die Erfahrungen, welche Lehmann über diesen Gegenstand gemacht hat; er fand nach 36—48 Stunden bereits das Häutchen auf dem Harn gebildet, welches nach 2—3 Tagen, zuweilen auch später zu Boden sank und sich dem vom Anfange der Trübung des Harns an abgelagerten Sediment beimischte; aus dem Häutchen zog Lehmann durch Aether ein Fett aus, welches mit Kali verseift und durch Schwefelsäure zersetzt, den deutlichsten Buttersäuregeruch entwickelte; wurden grössere Mengen des Urins mit Schwefelsäure gemischt und destillirt, so konnte aus dem Destillate mit Barytwasser, buttersaurer Baryt erhalten werden; die mit Aether extrahirte Masse färbte concentrirte

Salzsäure, mit der sie längere Zeit in Berührung blieb, blau, in Essigsäure löste sie sich ziemlich leicht und ward durch Kaliumeisencyanür gefällt; wurde die Masse mit kaustischem Kali behandelt und alsdann Salzsäure zugesetzt, so entwikkelte sich der Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Fasst man die über das Kysteïn gemachten Erfahrungen zusammen, so ergiebt sich daraus, dass diese Materie nicht ein eigenthümlicher Stoff, sondern eine Proteïnverbindung sei, dass seine Bildung in unzweifelhafter und naher Beziehung zur Milcherzeugung stehe. Aus den Beobachtungen, von Kane und aus meinen eignen, glaube ich folgern zu müssen, dass eine Schwangerschaft bestehen könne, ohne dass sich im Urin das sogenannte Kysteïn zeigt; ist aber eine Schwangerschaft zu vermuthen und wahrscheinlich, und wird im Harne das Kysteïn abgeschieden, so scheint es, dass dadurch die Wahrscheinlichkeit zur Gewissheit erhoben wird; dass man aus dem Erscheinen des Kysteïns keinen zuverlässigen Schluss auf die Zeitdauer der Schwangerschaft machen kann, ergiebt sich von selbst.

Auf jedem Harn, welcher eine Zeitlang sich selbst überlassen stehen bleibt, bildet sich eine Haut, welche mit dem Kysteïn verwechselt werden kann, und entweder sehr bald nach dem Entleeren des Harnes, öfter aber erst nach 6—8 Tagen erscheint. In dem ersteren Falle besteht sie aus phosphorsauren Erden, die sich beim Alkalischwerden des Harnes niederschlagen und eine sehr dünne Haut auf der Oberfläche des Harns bilden. Wenn dieses der Fall ist, so reagirt der Harn stets alkalisch; die Haut ist sehr dünn, zeigt wenig Zusanmenhang und sinkt leicht zu Boden. Unter dem Mikroskop zeigten sich die Krystalle von Magnesia-Tripelphosphat, und eine amorphe Materie, die unter Umständen sehr grosse Aehnlichkeit mit dem Kysteïn haben kann und aus phosphorsaurem Kalk besteht; diese Haut unterscheidet sich vom Kysteïn dadurch, dass sie von freien Säuren gelöst wird; das Häutchen auf dem Harn kann aus Fett bestehen; es ist dann sehr dünn und irisirt gewöhnlich; unter dem Mikroskop zeigen sich die zahlreichen Fettkörper-

ehen. Die Haut, welche sich sehr spät auf dem Harn bildet, erst gegen den 6.—8. Tag, besteht gewöhnlich aus Schimmelpilzen, man sieht unter dem Mikroskop zahlreiche Pilzfäden wie verfilzt durch einander gewirkt und grosse Mengen Pilzsporen; aber ich habe auch einmal eine Haut auf dem Harn eines Mannes nach 3 Tagen entstehen sehen, welche sowohl in ihrem chemischen wie in ihrem mikroskopischen Verhalten die grösste Aehnlichkeit mit dem Kiesteïn hatte.

---

## Ueber die Milch.

(Auszug aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 45., Hft. 3.)

---

Dr. F. Rochleder hat Untersuchungen über den Käsestoff angestellt, welche sich zunächst an die früher von Scheerer, über denselben Gegenstand anschliessen, und den Zweck haben, das verschiedene Verhalten des Käsestoffs der Milch, wie es von den verschiedenen Autoren angegeben wird, zu erklären. Rochleder kam durch seine Untersuchung zu dem Resultate, dass das durch Säuren aus der Milch gefällte Caseïn durch hinreichendes Waschen mit Wasser seine sämmtliche Säure abgiebt und dann, nachdem man es vom Fett befreit hat, als reines, im Wasser äusserst wenig lösliches Caseïn zurückbleibt. Die Löslichkeit des Caseïns in der Milch wird durch das Alkali der Milch bewirkt; frische Milch, welche schwach alkalisch reagirte und beim Einäschern unter den Salzen kohlensaures Alkali zurückliess, enthält dieses nicht, wie Haidlen angiebt, als milchsaures Alkali, sondern als kohlensaures Alkali in Verbindung mit dem Käsestoff. Caseïn auf dreierlei verschiedene Art aus

der Mich abgeschieden, nämlich durch Schwefelsäure, durch kohlensaure Natronlösung, aus einer Lösung des Caseïns in verdünnter Schwefelsäure und durch Essigsäure, gaben beim Verbrennen mit Kupferoxyd nahe übereinstimmende Quantitäten von Kohlenstoff und Wasserstoff.

Dass die alkalischen Salze Einfluss auf die Löslichkeit des Caseïns haben, ist wohl ausser Frage gestellt; zu bedauern ist, dass Rochleder seine Untersuchungen nicht auch über Käsestoff der Frauenmilch ausgedehnt hat. Manche eigenthümliche Verschiedenheiten des Käsestoffs der Kühe und Frauenmilch erklären sich nicht einzig und allein durch etwa veränderlichen Gehalt alkalischer Salze; so löst sich unter Umständen der vom Fett befreite eingedampfte Milchrückstand im Wasser fast vollständig wieder auf, bisweilen nur in äusserst geringer Menge und in beiden Fällen kann gleichwohl der wässrige Auszug eine schwach alkalische Reaction zeigen. Dass übrigens das durch eine Säure gefällte und von der anhängenden Säure durch Abwaschen befreite Caseïn, *das eigentliche* und reine Caseïn, das in der Milch gelöste eine Alkaliverbindung sei, ist eine Annahme, die wohl noch des positiven Beweises bedarf. Betrachtet man das durch Lab, gewisse Säuren oder wasserfreien Alkohol koagulirte Caseïn als eine Modification des gelösten, ähnlich der des koagulirten Albumins, des geronnenen Fibrins, so erklären sich die Erscheinungen viel natürlicher, da man mit Recht dem Caseïn in Uebereinstimmung mit den anderen Proteïnverbindungen, dem Albumin, Fibrin, Globulin, die Eigenthümlichkeit, in zwei isomerischen Modifikationen erscheinen zu können, zuschreiben kann.

Haidlen hat Untersuchungen über die Zusammensetzung der Salze der Kuhmilch angestellt. Wie schon bemerkt, ist er der Meinung, dass das beim Einäschern der Milch zurückbleibende kohlensaure Natron nicht als milchsaures in der frischen schwach alkalisch reagirenden Milch enthalten ist, sondern an Caseïn gebunden. Die in der Milch enthaltenen Salze sind, wie bekannt, an Phosphorsäure gebundener Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Chlorkalium, Chlornatrium

und mit Caseïn verbundenes Natron; die Phosphorsäure reicht gerade aus, sich mit den Erden zu verbinden, das schwefelsaure Alkali, welches sich erst beim Einäschern der Milch bildet, hat Haidlen nicht bestimmt. In 2 Versuchen bestand die Menge der in 100 Theilen enthaltenen feuerbeständigen Salze aus 0,525 und 0,715½, von der ersten Menge waren 0,280 unlösliche, 0,245 in Wasser lösliche Salze, von der zweiten Menge lösten sich 0,3 in Wasser und 0,415 waren unlöslich.

Für 100 Theile Milch ergiebt sich nach den beiden Untersuchungen folgende Zusammensetzung der Salze.

| | 1. | in Procent. | 2. | in Proc. |
|---|---|---|---|---|
| Phosphorsaurer Kalk . . | 0,231 | 47,1 . . | 0,344 | 50,7 |
| Phosphorsaure Magnesia . | 0,042 | 8,6 . . | 0,064 | 9,5 |
| Phosphorsaures Eisenoxyd | 0,007 | 1,4 . . | 0,007 | 1,0 |
| Chlorkalium . . . . . | 0,144 | 29,4 . . | 0,183 | 27,1 |
| Chlornatrium . . . . . | 0,024 | 4,9 . . | 0,034 | 5,0 |
| Natron . . . . . . . | 0,042 | 8,6 . . | 0,045 | 6,7 |
| | 0,490 | 100,0 . . | 0,677 | 100,0 |

Die relative Mischung beider Salzmengen ist nicht sehr von einander abweichend. Es wird dem Körper eine viel grössere Menge phosphorsaure Magnesia im Verhältniss zur phosphorsauern Kalkerde zugeführt, als dieses Verhältniss sich in der Knochenerde und in den Salzen des Blutes nachweist. Da kohlensaure Kalkerde oder ein anderes als an Phosphorsäure gebundenes Kalkerdesalz, sich in der Milch nicht vorfindet, so müsste man annehmen, dass der kohlensaure Kalk der Knochen durch Umsatz der phosphorsauern Kalkerde erzeugt wird.

Haidlen hat eine neue Methode zur Analyse der Milch angewendet, welche er meint, den jetzt üblichen vorziehen zu müssen, er vermischt die Milch mit etwa ⅙ des Gewichtes fein gepulverten Gips, erhitzt bis zu 100, wobei eine vollständige Gerinnung eintritt, der nach dem Verdampfen bleibende Rückstand bildet eine spröde leicht zu pulvernde Masse, aus dieser wird die Butter durch Behandeln mit Aether, der Milchzucker und die löslichen Salze durch heissen

Alkohol von 0,85 spec. Gewichts ausgezogen, Kalkcaseat und Gips bleiben zurück. Wenn man die Menge des angewendeten bei 100° getrockneten Gipshydrats kennt und verdampft, so findet man den Rückstand der Milch durch Abziehen des angewendeten Gipses von dem Gesammtrückstande; zieht man die gewonnene Menge der Butter, des durch Alkohol ausgezogenen Zuckers und der Salze, von dem eigentlichen Milchrückstand ab, so findet man die Menge des Caseïns *). Die Resultate der Untersuchungen, welche Haidlen mit der Kuh- und Frauenmilch angestellt hat, stimmen im Allgemeinen mit den von Simon erhaltenen überein. Auch bestimmte er ein ganz ähnliches Verhältniss des Zuckers zum Käsestoff in der Frauenmilch, wie dieses von Simon gefunden worden ist. In 100 Theilen Kuhmilch waren 3 Butter, 4,6 Milchzucker und lösliche Salze und 5,1 Caseïn und unlösliche Salze, in einer gesättigten Frauenmilch wurden 3,4 % Butter, 4,3 % Milchzucker und 3,1 % Käsestoff gefunden.

---

*) Ich kann die Vortheile, welche dieser Methode den Vorzug vor der von mir eingeschlagenen ertheilen sollen, nicht recht eigentlich erkennen; der noch nicht sehr mit den Untersuchungen thierischer Stoffe vertraute Arbeiter kann leicht Fehler in der Bestimmung des Wassers der Milch, in der des Milchzuckers und dann auch des Caseïns machen, da der Milchzucker in kochendem Alkohol von 0,85, wie ihn Haidlen anwendet, nur sehr wenig löslich ist, überhaupt eine genaue Trennung des Milchzuckers vom Caseïn eine gar nicht leichte Aufgabe ist.

F. S.

# Untersuchung frischer Klapperschlangen-Exkremente.

Von

**Franz Simon.**

---

Der Herr Geh. Rath Lichtenstein war im Besitz zweier lebenden jungen Exemplare von Klapperschlangen, von denen ich ganz frische Excremente zur Untersuchung erhielt. Frisch ausgestossen sind diese ein gelber, weicher Brei von ziemlich unangenehmem Geruch; einige Zeit an der Luft liegend, trockneten sie aber bald zu einer leicht zerreiblichen Masse ein, die ihre Farbe in Grün verändert hat und den Geruch ganz einbüsst. Etwas der noch nicht ganz ausgetrockneten Exkremente auf Lackmuspapier gelegt und befeuchtet liess sowohl das rothe wie das blaue unverändert. Mit dem Mikroskop betrachtet, zeigt sich die Masse als aus runden Kugeln bestehend, die theils einzeln, theils zu zweien verbunden sind; mit kaustischem Kali behandelt, entwickelten sie eine grosse Menge Ammoniak. Aus den trocknen Excrementen zog Aether nur eine sehr geringe Menge einer Materie aus, von der er sich schwach gelbgrün färbte und die nach dem Verdampfen des Aethers einen gelben, in Wasser nicht, in Alkohol löslichen, beim Erhitzen nach ranzigem Fett riechenden Rückstand hinterliess. Die mit Aether behandelten Exkremente wurden wiederholt mit Alkohol ausgekocht; der Alkohol färbte sich dabei ebenfalls nur wenig und hinterliess einen grünbräunlichen in Wasser auflöslichen nicht bitter, sondern salzig schmeckenden Rückstand

in dem weder durch den Geschmack noch durch Behandeln mit Salzsäure ein dem Bilin oder der Cholo-Bilifelinsäure ähnlicher Stoff nachgewiesen werden konnte. Ein Theil des alkoholischen Rückstandes wurde in einem Schälchen erwärmt, wobei es den Geruch des sogenannten Fleischextraktes ausstiess; nach dem Erkalten wurden einige Tropfen Salpetersäure zugemischt und das Schälchen unter die Luftpumpe gestellt; es konnte, nachdem die Feuchtigkeit nahezu ganz eingetrocknet war, weder mit den blossen Augen noch mit dem Mikroskop salpetersaurer Harnstoff entdeckt werden. Der Rückstand wurde nun verkohlt und mit Wasser ausgelaugt und in diesem die Gegenwart von Chlornatrium' nachgewiesen. Wasser mit dem durch Alkohol und Aether extrahirten Excrementen gekocht, färbte sich grün und nach dem Erkalten der Abkochung setzte sich daraus ein weisses feines Praecipitat von harnsaurem Ammoniak ab. Die darüber stehende Flüssigkeit war geschmacklos und hinterliess nach dem Verdampfen eine geringe Menge eines grün gefärbten Stoffes, der sich sowohl in Wasser wie auch in *Alkohol* löste, mit Salpetersäure übergossen sich nicht augenblicklich veränderte aber bei gelindem Erwärmen seine Farbe sogleich in Gelb umwandelte.

Die mit kochendem Wasser extrahirten Excremente wurden mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure behandelt; schon nach ganz kurzer Zeit der Einwirkung konnte man mit dem Mikroskop wahrnehmen, dass sich die frühere Form von Kugeln veränderte; es entstanden zahllose kleine rhombische Tafeln von Harnsäure und grosse Gruppen lancettförmiger Krystalle derselben Säure. Die Extraktion mit Salzsäure wurde einige Mal wiederholt und dann die salzsaure Lösung verdampft. Von dem Salzrückstande verbrannten etwas mehr als die Hälfte und was zurückblieb bestand aus Chlornatrium, Chlorcalcium und phosphorsaurem Kalk. Ein anderer Theil im Wasserbade ausgetrockneter Schlangenexcremente wurde gewogen und verbrannt; der Rückstand wurde mit kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, wieder erhitzt und gewogen. Er wurde nun mit Wasser ausgelaugt bis alles kohlensaure

Natron entfernt, alsdann das kohlensaure und phosphorsaure Kali mit Chlorwasserstoffsäure gelöst, letzteres mit Ammoniak, ersteres aus der abfiltrirten ammoniakalischen Flüssigkeit durch oxalsaures Ammoniak gefällt.

Obgleich die Form der Excremente mich vermuthen liess, dass sie keine freie Harnsäure, sondern nur harnsaure Salze enthalten, so stimmt damit das Resultat der quantitativen Untersuchung nicht überein. Die Quantität Chlorammonium welche ich beim Digeriren der Excremente mit Chlorwasserstoffsäure erhielt, entspricht, wenn man daraus das harnsaure Ammoniak berechnet, bei weitem nicht der Quantität verbrennlicher Theile in den Exkrementen, so dass nothwendiger Weise der grössere Theil der Harnsäure frei darin gedacht werden muss. Ich will hier die Zusammensetzung mittheilen, wie sie sich aus meinen Untersuchungen herausstellt. Darnach enthalten 100 Theile trockner Schlangenexkremente:

| | |
|---|---|
| Freie Harnsäure etwas Fett und extraktive Materie . . . . | 56,4 |
| Harnsaures Ammoniak . . . | 31,1 |
| Harnsaures Natron mit etwas Chlornatrium . . . . . . | 9,8 |
| Harnsauren Kalk . . . . . | 1,4 |
| Phosphorsauren Kalk . . . . | 1,3 |
| | 100,00 |

Von den Exkrementen erwachsener Schlangen und besonders der Riesenschlangen unterscheiden sich diese durch den Gehalt eines eigenthümlichen gelben Farbestoffs, durch eine ansehnliche Menge freier Harnsäure und durch den gänzlichen Mangel an Harnstoff.

## Blut und Harn Chlorotischer.

(Auszug aus Buchner's Repertor., II. Reihe, Bd. 29, Heft 2.

Die Resultate, welche aus den von Andral und Gavarret und dem Herausgeber dieser Beiträge angestellten Untersuchungen mit dem Blute Chlorotischer vor und nach dem Gebrauch von Eisenmitteln auf eine so übereinstimmende Weise erhalten wurden, finden eine neue Bestätigung in den Untersuchungen, welche kürzlich Herberger anstellte. Von den Eisenpräparaten wurden während 8 Wochen Ferrum alcoholisatum, Tinctura ferri acetici aetherea und Vinum ferricum gebraucht. Der Fall betraf ein Mädchen aus gebildetem Stande, 20 Jahr alt, welche mit nicht andauerndem Erfolg fünf Mal das Bad Schwalbach besucht hatte. Nachfolgende Analysen zeigen die Mischung des Blutes vor dem Eisengebrauch (A.) und nach dem Eisengebrauch (B.). Das Blut bildete bei freiwilligem Gerinnen „einen etwas reichen Blutkuchen", ohne Crusta phlogistica.

| | A. | B. |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . | 868,34 | 807,08 |
| Feste Bestandtheile . . | 131,66 | 192,92 |
| Fibrin . . . . . . . | 3,609 | 1,950 |
| Albumin . . . . . | 78,200 | 81,509 |
| Globulin . . . . . | 36,470 | 94,290 |
| Hämatin . . . . . . . | 1,590 | 4,029 |
| Fett . . . . . . . . | 2,310 | 2,470 |
| Extractivstoff und Salze | 8,921 | 8,236 |
| Verlust . . . . . . . | 0,500 | 0,409 |

Diese Untersuchungen stimmen ausserordentlich nahe mit denen, welche der Herausgeber angestellt hat *), auch er beobachtete, dass trotz der ausserordentlichen Zunahme von Haematoglobulin, nach dem Gebrauch des Eisens, das Fibrin sich vermindert hatte und dass vor wie nach der Kur die Menge des Bluteiweisses sich gleich geblieben war.

Besonders interessant werden Herberger's Untersuchungen dadurch, dass er zugleich den Urin der Patientin vor und nach dem Eisengebrauch untersuchte; schon aus Becquerell's Mittheilungen (Le Séméiotique des urines p. 291.) kann man ersehen, dass gleichzeitig mit der Verminderung der Blutkörperchen die Menge des Harnstoffs im Harn abnimmt, so dass in dem einen Falle die Menge des Harnstoffs im Harne Chlorotischer kaum mehr als die Hälfte von der im normalen Harne beträgt. Annähernde Verhältnisse ergeben sich aus den Untersuchungen Herberger's; es wurde der Harn eines chlorotischen Mädchens während der Krankheit an 3 verschiedenen Tagen untersucht und nach der Genesung an 2 verschiedenen Tagen.

Urin vor dem Eisengebrauch.

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Spec. Gewicht | 1,010 | 1,009 | 1,012 |
| Menge des in 24 Stunden gelassenen Harns | 32 Unz. | 42 Unz. | 35 Unz. |
| Wasser | 975,43 | 978,21 | 971,98 |
| Feste Stoffe | 24,57 | 21,79 | 28,02 |
| Harnstoff | 7,04 | 7,00 | 7,12 |
| Harnsäure | 0,13 | 0,21 | 0,19 |
| Extractive Materie | 10,48 | 9,00 | 13,99 |
| Feuerbeständige Salze | 6,80 | 5,50 | 6,62 |
| Verlust | 0,12 | 0,08 | 0,10 |

Urin nach dem Eisengebrauch.

| | 1. | 2. |
|---|---|---|
| Wasser | 940,16 | 938,70 |

*) Medicinische Chemie Bd. II. S. 207.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Feste Stoffe . . . | 59,84 | . | 61,30 |
| Harnstoff . . . . | 26,84 | . | 27,36 |
| Harnsäure . . . . | 0,94 | . | 0,96 |
| Extractive Materie . | 18,62 | . | 16,28 |
| Feuerbeständige Salze | 13,32 | . | 15,71 |
| Verlust . . . . . | 0,12 | . | 0,99 |

Berechnet man aus diesen Analysen die Menge des Harnstoffs und der Harnsäure nach Procenten vom festen Rückstand, so ergeben sich in derselben Reihenfolge wie oben, nachstehende Zahlen.

| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
|---|---|---|---|---|---|
| Harnstoff . | 28,7 | 32,1 | 25,4 | 44,9 | 46,2 |
| Harnsäure | 0,5 | 0,9 | 0,7 | 1,5 | 1,5 |

Der auffallende Unterschied in den Mengen des Harnstoffs und der Harnsäure, welche der Urin vor und nach dem Gebrauch des Eisens enthält, fällt hieraus wohl hinreichend In die Augen. Zur richtigen Würdigung muss indessen auf Lehmann's Beobachtungen über den Einfluss der Nahrungsmittel auf den Harnstoff und Harnsäuregehalt des Urins hingewiesen werden, denn Herberger bemerkt, dass das Mädchen, nachdem es hergestellt war, einem vehementen Appetite durch reichliche thierische Nahrung ein Genüge gethan hat. Auf der andern Seite darf auch nicht übersehen werden, dass bei chlorotischen Individunen während der Krankheit stickstoffreiche Nahrungsmittel nicht ausgeschlossen sind, hier also möglicherweise nur von einer Vermehrung der gewöhnlichen Diät die Rede sein kann und dass ganz gewiss die so sehr vermehrte Zunahme des Harnstoffs zum Theil ihren Grund in der veränderten Blutmischung hat.

Dass der Harn während der Kur eisenhaltig war, und zwar besonders des Morgens und dass auch der Schweiss Eisen enthielt; davon hat sich Herberger überzeugt.

---

# Ueber die Lehre von den Krisen und den kritischen Tagen, insbesondere über die Harnkrise in Entzündungen.

Vorläufige Mittheilung vom
**Dr. Zimmermann,**
Lazareth-Chirurg im 2. Garde-Regiment.

---

Die Lehre von den Krisen und den kritischen Tagen, so alt wie die Medizin überhaupt und hervorgegangen aus der treuesten Beobachtung von Krankheiten, die gewöhnlich durch die reine Naturheilkraft sich entschieden, ist in neuerer Zeit, die es sich namentlich zur Aufgabe gesetzt hat, durch die Skepsis und die Negation zur Wahrheit und zum Positiven zu gelangen, von reellen und gewichtigen Seiten stark in Zweifel gezogen, wo nicht gänzlich abgeleugnet worden. Und die Gründe, die diese Zweifler für sich hatten? Sie waren gerade so stark und vollwichtig, wie die der anderen Partei, die mit allen Kräften sie vertheidigte und als Richtschnur für ihr Thun und Handeln am Krankenbette in Anwendung brachte. — Für's Erste steht einer ganz exakten Erforschung, ob sich eine akute Krankheit genau an den als kritisch erkannten Tagen entscheidet, oft der Umstand entgegen, dass man nicht sicher berechnen kann, wenn dieselbe angefangen; aber auch da, wo sich dies mit Bestimmtheit ermitteln liess, sah man an diesen

Tagen oft keine kritische Entscheidung durch Harn und Schweiss, und die Kranken genasen dessen ungeachtet. Oder die Krisen stellten sich früher, ein andermal wieder später ein; oft waren sie da, und der Kranke starb; zudem beobachtete man in einer Reihe von Krankheiten, z. B. in den nervösen Abdominalfiebern, gar keine kritischen Erscheinungen, während die Kranken genasen, so dass man den Harn derselben gar nicht mehr der Aufmerksamkeit würdigte.

Eben so wenig, wie die allgemeinen Krisen stellten sich die örtlichen ebenfalls an bestimmten Tagen ein, womit, wie die Vertheidiger der Krisenlehre behaupten, jene im engsten Causal-Nexus stehen sollten, so zwar, dass sie nicht die Ursache, sondern mehr die Folge derselben (örtlichen Krise) wären.

Vor Allem aber wurde das Fieber, von welchem die Humoralpathologen annahmen, dass es die Coction, die kritische Perturbation und endliche Entscheidung bewirke, und das ihnen als die personificirte Naturheilkraft, als ein Deus ex machina, als ein Hospes ignotus, von dem man nicht wusste, woher er kam und wohin er ging, in Bezug auf sein Verhältniss zur Krise überhaupt am stärksten in Zweifel gezogen. Denn nicht genug, dass Genesung eintrat, wo gar kein Fieber, vielmehr das Gegentheil davon, zugegen war, sah man häufig, durch den Eintritt des Fiebers Verschlimmerung der Zufälle und den Tod erfolgen. Eben so oft sah man das Fieber bald eher aufhören, als die Krise eintrat, bald dauerte es länger; ja viele Vorgänge, die man als kritisch anzusprechen veranlasst sein konnte, zeigten sich gar nicht von der Art, sondern als rein symptomatische Erscheinungen, wie z. B. die Schweisse im Rheumatismus, manche Exantheme, wie z. B. der Friesel, der bald als gutes bald als böses Zeichen erschien. — Dazu nun noch die grosse Uneinigkeit, die unter den Vertheidigern der Krisen selbst herrschte, die bald jenen bald diesen Tag als kritisch gelten lassen wollten, die grosse Unbestimmtheit in der Definition der Krise, die vollkommene Unmöglichkeit, einen positiven Beweis zu führen, dass die im Schweiss und dem

Harn beobachteten pathologischen Erscheinungen, deren chemische Bestandtheile man nicht im entferntesten kannte, mit der gekochten und ausgeleerten Materia peccans im Zusammenhange stehen, ja die Unfähigkeit der Humoralpathologen, diese letztere im Blute evident nachzuweisen: wenn man alles dieses zusammenfasst und bedenkt, so kann man es denkenden und mit Beobachtungsgabe ausgestatteten Aerzten nicht verargen, wenn ihr Glaube an das alte Dogma der Krisen und der kritischen Tage fast ganz und gar erschüttert wurde. Diejenigen, welche nur das Ansehen des Hippocrates und des Galen noch dadurch zu retten suchten, dass sie annahmen, dass bei unserer heutigen energischeren Behandlungsweise der Krankheiten die Krisen nicht so auffallend auftreten, oder wohl ganz und gar nicht zu Stande kommen, handelten noch äusserst glimpflich.

Aber wenn man den Stand der damaligen Medicin und ihrer Fundamental-Wissenschaften, namentlich der Chemie, betrachtet, so muss man gestehen, dass der Kampf über die Lehre von den Krisen, wo derselbe am hartnäckigsten geführt wurde, ein Kampf war des Riesen mit den Windmühlen, ja dass die meisten Streiche in die blaue Luft und im Finstern geschahen. Man war damals durchaus unfähig, auch nur einen einzigen Satz positiv zu beweisen oder zu negiren, da alle Gründe, die man vorbrachte auf Schein, nicht auf Thatsachen gegründet waren, da man immer nur auf der Oberfläche herumsuchte, ohne in das Innere dringen zu können. Beobachtungen, auch noch so gut hippokratisch gemacht, standen gegen Beobachtungen: dagegen forschte man nicht, man experimentirte nicht, um der Natur ihre Geheimnisse abzuzwingen.

In mir regten sich eben dieselben Zweifel und um mich zur Positivität zu erheben, versuchte ich bei der guten Gelegenheit, die mir dazu geboten wurde, und ausgerüstet mit demjenigen Maass von Kenntnissen, das vielleicht hinreicht, einiges Licht über diesen dunklen Punkt zu verbreiten, und namentlich ausgerüstet mit der Ausdauer und Geduld, die dazu nöthig ist, ein ganzes Vierteljahr hindurch Tag für Tag

von 5 bis 8 Kranken die Excreta und das Blut zu untersuchen, hierüber Aufklärung zu verschaffen.

Beim Militair hat man anerkanntermassen die beste Gelegenheit, Untersuchungen über die Krisen anzustellen, da die akuten Kranken gewöhnlich im Stande sind, genau anzugeben, an welchem Tage ihre Krankheit begonnen hat. Denn meistens werden die Soldaten auf dem Wachposten, oder beim Exerciren im Freien vom Frost ergriffen und entweder am ersten oder höchstens am zweiten Tage ihrer Krankheit ins Lazareth gebracht: und fast immer tritt der Frost in den akuten Krankheiten, namentlich den Entzündungen, mit solcher Heftigkeit bei den gesunden, blühenden Soldaten auf, dass die Zeit, wo er sich einstellte, ihrem Gedächtniss nicht leicht entschwindet. Davon hatte ich mich nun auch früher schon hinlänglich überzeugt, dass die kritischen Erscheinungen, namentlich im Harn, durchaus nicht immer an den sogenannten kritischen Tagen eintreten, da dies von so mancherlei Umständen, die störend einwirken können, abhängt. Denn erstens kommt es auf den Wassergehalt des Harns, auf die Menge der schwer löslichen Bestandtheile, z. B. des harnsauren Ammoniaks, der Harnsäure und der Tripelphosphat-Krystalle, zweitens auf die Temperatur des umgebenden Mediums und drittens auf die Zeit an, seit welcher der Kranke den Harn gelassen hat. Gar zu häufig vereinigen sich alle diese Umstände, um den Arzt zu täuschen, während man bei genauerer Untersuchung immer im Stande ist, so lange die akute Krankheit währt, pathologische Veränderungen im Harne nachzuweisen.

Als das trefflichste Reagens auf den Harn, welches die so umständlichen, Zeit und Geld raubenden chemischen Untersuchungen ziemlich überflüssig macht, wenn man nicht ein vollkommener Chemiker ist, und nicht in einem solchem Umfange zu experimentiren im Stande ist, dass man auch jedes Atom Exkret in Betrachtung ziehen kann, ist die Kälte zu betrachten. Sie war das souveraine Mittel, das ich als Einleitung der Untersuchung benutzte, indem ich jeden Harn einer Temperatur von 0° — 5° R. aus-

setzte. So wie ich einen akuten Kranken ins Lazareth bekam, musste derselbe, bevor er irgend wie behandelt wurde, seinen Harn lassen, und unter all' den Fällen, die ich später kurz angeben werde, befand sich kein einziger, dessen Harn nicht gleich am ersten oder zweiten Tage, jenachdem er ins Lazareth gebracht worden war, ein Sediment. lateric. gemacht hätte, während eine andere Portion, die in der Stube, bei 15 bis 18° R. stehen blieb, dieses keineswegs that.

Ebenso verhielt sich der Harn von den folgenden Tagen, nur mit dem Unterschiede, dass zur Zeit, wo die Resolution und die Ausführung der metamorphosirten Materia peccans am reichlichsten vor sich ging, da so verhältnissmässig sehr grosse Mengen von harnsaurem Ammoniak, Harnsäure und der Tripelphosphat-Verbindungen zugegen waren, der Harn auch in der Stube Sedimente von diesen, unzweifelhaft durch Zersetzung der Materia peccans entstandenen Producten machte. Aber dieses geschah durchaus nicht, fast nie, an den als kritisch anerkannten Tagen, wohl aber fiel es gewöhnlich mit dem deutlichen Abnehmen der *örtlichen* Erscheinungen zusammen, so zwar, dass das Erscheinen der Harnsedimente als Folge der örtlichen Krise, und nicht als Ursache derselben zu betrachten ist.

Das Fieber hat nun, wie mich zum wenigsten meine Beobachtungen belehren, mit den Krisen im Harn auch *nicht* das Allermindeste zu thun, höchstens dürfte man die Vermehrung des Harnfarbstoffes damit in näheren Zusammenhang bringen können. Denn erstens habe ich Harnkrisen, und zwar von so ausgezeichneter Qualität und Quantität, wie man es nur immer kann, bei Kranken beobachtet, die während der Dauer ihrer ganzen Krankheit gar kein *Fieber* hatten, als auch mir zu häufig der Fall vorgekommen ist, dass z. B. in Pneumonien, nach energischer Anwendung der Antiphlogose, das Fieber sowohl als die dringendsten örtlichen Erscheinungen in den ersten 3 bis 6 Tagen total verschwanden, während noch mehrere Tage darnach sehr ausgezeichnete Harnkrisen eintraten. Gewiss ist das Fieber

nichts weiter, als ein blosses Symptom, und hat dieselbe Bedeutung, wie jedes andere, z. B. der Schmerz, und zeigt stets an, dass die Centralorgane des Nervensystems in Mitleidenschaft gezogen worden sind: also ein Höhersteigen und Weiterumsichgreifen des Krankheitsprozesses. Wenden wir daher zeitig und energisch dergleichen Mittel an, die so auf den Grund des Krankheitsprozesses und so umstimmend oder depotenzirend auf den Krankheitskeim, das Pseudoplasma, einwirken, dass er verhindert wird, tiefer und fester Wurzel zu fassen und mehr Widerstand findet, so steht es immer in unserer Gewalt, auch das Fieber fortzuschaffen, und damit ist stets sehr viel gewonnen. Denn wir heben hiermit nicht bloss das Symptom, sondern, da die Wirkung immer eine Ursache hat, die Ursache dieses Symptomes, das ganze Wesen der Krankheit. So wirkt das Chinin, in den nervösen Abdominal-Fiebern mit intermittirendem und selbst remittirendem Typus, und der Aderlass in Entzündungen mit remittirendem oder anhaltendem Fieber, so lange noch nicht in dem Krankheitsheerde eine solche Metamorphose eingetreten ist, dass von hier aus, durch Reizung der centripetalen Nerven das Fieber unterhalten und genährt wird, und das ergossene Pseudoplasma die Stadien seiner Umwandlung zu durchlaufen genöthigt ist.

Bei meinen Untersuchungen und anhaltend fortgesetzten Beobachtungen stellte sich mir vielmehr das Gesetz heraus, dass in akuten Krankheiten, z. B. Entzündungen, Erysipelen, der Umlauf stets in 7, 14, 21, 28 Tagen, manchmal in 4 und 11 Tagen genau beendet wurde und zwar war der Harn dafür das entscheidende Merkmal. Denn mit diesen Tagen hörten die pathologischen Erscheinungen, die in verschiedener, gesetzmässiger Reihenfolge aufzutreten scheinen, vollkommen auf, während die örtlichen Symptome gewöhnlich schon so geschwunden waren, dass die Kranken das Bette verlassen hatten, und bis auf einige Schwäche, ganz wohl und genesen zu sein schienen; wogegen die Erscheinungen im Harn jedenfalls darauf hindeuteten, dass im Krankheitsheerde noch

solche pathologische Veränderungen vor sich gingen, die auf Residuum der Materia peccans und auf nicht vollendete Wiederherstellung des ergriffenen Organs hindeuteten. Gewöhnlich fiel die Entscheidung der örtlichen Affektion um die Mitte dieser Tage ein, so um den 3. bis 5., um den 5. bis 8., um den 9. bis 13., um den 16. bis 24. Tag, was sich auch meistentheils durch freiwilliges Sedimentiren des Harnes in der Stube bemerkbar machte. Stets gehen in Entzündungen mit den Harnkrisen die Krisen durch die Haut einher; man wird wohl selten eine Pneumonie oder eine Erysipelas-Form beobachten, die sich zum Guten entschiede, wo die Hautkrise nicht da gewesen wäre; wohl aber fehlt sie gewöhnlich da, wo die Krankheit einen tödtlichen Ausgang nimmt, während sich pathologische Veränderungen im Harn auch in solchen Fällen stets vorfinden und nachweisen lassen werden.

Bei denjenigen Krankheiten nun, wie Entzündungen, Erysipelen u. s. w., wo eine Umwandlung des ergossenen Plasma in Eiter und Schleim geschieht, lässt es sich nachweisen, dass bei der Metamorphose desselben, die es durchläuft, die im Harn und Schweiss beobachteten Veränderungen entstehen. Diejenigen Sedimente, durch welche sich diese Krankheiten entscheiden, sind: das harnsaure Ammoniak, die Tripelphosphat-Krystalle und die reinen Harnsäure-Krystalle, die bald für sich allein, bald in Verbindung von zweien aufzutreten pflegen. Sie verdanken ihre Entstehung einer ähnlichen Umwandlung proteïnartiger Körper, wie der Harnstoff, die unkrystallisirte Harnsäure und die phosphorsaure Magnesia und der phosphorsaure Kalk, wie sie im gesunden Zustande im Harn als integrirende Bestandtheile vorkommen. Man sieht leicht, dass alle ihre Elemente in dem Proteïnkörper enthalten sind, und dass der Chemismus nur in ganz geringer Weise modificirt zu sein braucht, um diese Verbindungen zu Wege zu bringen.

Wie der gesunde Lebensprozess nichts weiter ist, als das Produkt der qualitativ und quantitativ normalen, progressiven und regressiven Metamorphose und dadurch zu Stande kommt, dass sich beide das Gleichgewicht hal-

ten, so besteht auch der kranke Lebensprozess in nichts Anderem, als dass zwischen beiden das Gleichgewicht gestört, eine vor der anderen vorherrscht, oder die Qualität derselben abgeändert ist. Wie in der gesunden progressiven Metamorphose die organische Lebenskraft allen in sie eingehenden, assimilirbaren Stoffen das Gepräge des Organischen aufdrückt und sie geschickt macht, in die Ernährung des Organismus einzugehen, indem sie die chemische Qualität derselben überwindet, so besteht die regressive Metamorphose darin, dass entweder die organischen, nicht assimilirten Stoffe, oder die durch die Aktion der Organe, den Lebensprozess, verbrauchten, excernirbaren Materien, durch die Einwirkungen des Sauerstoffs in den Lungen und dem peripherischen Gefässsystem der Haut zersetzt werden, wobei eine solche Umwandlung der Stoffelemente in den Formelementen vor sich geht, dass die auf der Stufe zum Anorganischen stehenden Produkte, der Harnstoff, die Harnsäure, die Salze (schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien) die Milchsäure, die milchsauren Salze (milchsaures Natron, milchsaures Ammoniak) harnsaures Ammoniak gebildet werden. Die Entwickelung von Ammoniak ist das Charakteristische des Zersetzungs- oder Fäulniss-Prozesses animalischer Materien, das Produkt des reinen Chemismus; und wir sehen daher in der regressiven Metamorphose das Hervorragen der chemischen Verwandschaftskraft über die organische Lebenskraft. Es würden freilich bei der Fäulniss organischer Materien ausserhalb des Organismus ganz andere Verbindungen entstehen, und nur dem noch stattfindenden Einflusse der organischen Lebenskraft ist es zuzuschreiben, dass sich Harnstoff etc. bilden.

In Krankheiten nun, wo die organische Lebenskraft unterdrückt oder gesunken ist und der Chemismus vorherrscht, da finden wir, dass auch mehr die anorganischen Produkte bei der Zersetzung der organischen Materien entstehen. So das harnsaure Ammoniak in überwiegender Menge, die Tripelphosphat-Krystalle, die sich, wie ich gefunden habe, aus allen thierischen Materien durch Fäulniss entwickeln; die

Milchsäure, die sich im Harn, den man einige Zeit stehen lässt, fort und fort erzeugt, bis alle diejenigen Bestandtheile desselben verbraucht sind, aus denen sie sich zunächst bilden kann; endlich deutet auch die Erscheinung der krystallisirten Harnsäure ebenfalls auf einen eliminirten Chemismus hin.

Auf dieser regressiven Metamorphose der Therapia sempiterna interna des Friedr. Hoffmann, beruht nun in der That in Krankheiten alle Naturheilung; ohne diese Eigenschaft aller thierischen Materie unter Einwirkung der Wärme, des Wassers und des Sauerstoffs in Zersetzung und Fäulniss überzugehen, ist in manchen Krankheiten Heilung undenkbar.

In Entzündungskrankheiten nun durchläuft das ergossene Pseudoplasma erst solche Metamorphosen durch die Einwirkung der organischen Lebenskraft, dass es ins Blut resorbirt, durch die Einwirkung des Sauerstoffs beim Athmen in die mehr anorganischen Produkte verwandelt werden kann, und es scheint dies gleich mit dem ersten Tage der Krankheit vor sich zu gehen, da wir sofort, nach dem Frostanfall, schon Sedimente von harnsaurem Ammoniak im Harn bewirken können. Die Reihefolge der Sedimente ist verschieden, was auf besonderen Bedingungen zu beruhen scheint; aber immer beginnen sie mit dem harnsauren Ammoniak, dann können die Tripelphosphat-Krystalle folgen oder das harnsaure Ammoniak mit den Harnsäure-Krystallen, dann diese allein, oder auch mit den Tripelphosphaten; aber stets hat sich mir in allen Fällen, wo Pseudoplasma die Metamorphose durch Eiter etc. durchlief, die Erscheinung dargeboten, dass zuletzt die reinen Harnsäure-Krystalle entweder allein oder mit dem harnsauren Ammoniak auftraten. Diese Harnsäure-Krystalle werden gewöhnlich übersehen, entweder weil man überhaupt den Harn der Reconvalescenten nicht mehr der Beachtung für werth hält, oder weil sie zu unscheinbar sind. Ihr Erscheinen ist das sicherste Zeichen, dass, bei gleichzeitiger Abnahme der örtlichen Symptome, die Genesung sicher eintreten wird, und sie geben ebenfalls für die Entlassungszeit der Kranken einen sehr gu-

ten Fingerzeig. So lange nämlich noch die Harnsäure-Krystalle erscheinen, so lange ist der Kranke noch nicht vollkommen genesen, wiewohl es oft den Anschein hat; entliesse man ihn aus der Krankenanstalt, so würde er, da wegen der Andauer des pathologischen Prozesses in dem ergriffenen Organ dieses noch immer die pars minoris resistentiae ist, sehr leicht ein Recidiv bekommen können.

Jedenfalls müssen wir den Typus und Periodus morbi in dieser Metamorphose der Materia peccans suchen, und die Ontologen haben ganz Recht, wenn sie, freilich in ihrer mehr poëtischen als wissenschaftlichen Sprache, die kritischen Tage und die Lebensdauer der Krankheit an die Lebensdauer des Parasiten, des Pseudoorganismus, knüpfen. Dies giebt jedoch einen Fortschritt in der Erkenntniss des Wesens der Krankheiten und ihrer nächsten Ursachen, der den wichtigsten Nutzen ausüben wird.

Fragt man nach den Beweisen, woher ich dazu komme, das harnsaure Ammoniak, die Tripelphosphat-Krystalle und reinen Harnsäure-Krystalle, als die Zersetzungsprodukte der Materia peccans zu betrachten, so könnte ich erstens die Zweifler auf gewichtige Autoritäten verweisen. Zweitens sind, wie schon gesagt, alle Elemente dieser pathologischen Harnbestandtheile in Plasma, Eiter etc. enthalten, und drittens findet ein auffallendes Alteriren zwischen den Sedimenten und einem Harne statt, der eine gerinnbare Proteïn-Verbindung enthält, die, gemäss der chemischen Reaktion, reines Fibrin ist, wie ich in Casper's Wochenschrift Nr. 22. d. J. näher dargethan habe. Und hierbei ist dies das Merkwürdige, dass das Fibrin, wahrscheinlich weil es als ein exkrementieller Stoff im Blute vorhanden ist, gewöhnlich schon in dem Serum des Blutes dieser Kranken vorhanden war. So habe ich es bei zwei Augenkranken und zwei Pneumonischen gefunden. Oft kommt das Fibrin im Harn allein vor, und fault dann sehr schnell, wobei sich die Tripelphosphat-Krystalle bilden, oft kommt es in Verbindung mit dem harnsauren Ammoniak, der Harnsäure und den Tripelphosphat-Krystallen vor. Kommt es allein im Harn

vor, so ist dies ein Beweis, dass die Zersetzung desselben entweder deshalb nicht zu Stande kam, weil die Einwirkung des Sauerstoffs gehemmt war, wie z. B. bei heftiger Pleuritis oder Pneumonie, oder weil seine Menge zu bedeutend war, wie bei den Augenkranken. In diesem letzteren Fällen war das Serum primär fibrinhaltig; in den Fällen von Pleuritis oder Pneumonie, wo ich es beobachtet habe, war es wahrscheinlich durch Resorption des plastischen Exsudets ins Blut aufgenommen worden; denn die ersten Aderlässe zeigten ein ganz reines fibrinfreies Serum.

Für das Gesetz, dass mit dem 7, 14, u. s. w. Tage, wo die pathologischen Veränderungen im Harn aufhören, erst der ganze Krankheitsprocess beendigt ist, stehen mir 5 Pneumonien, resp. Pleuritis, zu Gebote, 3 Erysipel-Formen, 3 Augenkranke; dass die Harnsäure-Krystalle bei der Metamorphose des Plasma durch Eiter etc. entstehen, sowohl jene 11 Kranke, als auch ein Kranker, bei dem eine Vereiterung fast sämmtlicher Lymphdrüsen stattfand, bei einem Kranken der hintereinander mehrere Abscesse bekam, wo der Harn bald Fibrin, bald Harnsäure-Krystalle enthielt; zwei Andere, wovon der Eine einen Abscess am Hinterhaupt, der Andere zwei Bubonen hatte, die in Eiterung übergegangen waren. Beide Kranken hatten kein Fieber; trotzdem machte der Harn einige Tage hindurch Sedimente von harnsaurem Ammoniak, dann von Harnsäure-Krystallen und bei dem Ersteren war er einige Mal gerinnbar.

Im Harn bei Typhus, Febr., gastr., biliosa, im Wechselfieber habe ich nie die reinen Harnsäure-Krystalle gesehen.

Der Raum gestattet es mir nicht, diesen für die Pathologie so wichtigen Punkt noch näher zu erörtern und es möge diese flüchtig entworfene Skizze einstweilen als ein Nothbehelf dazu dienen, die Forschungen Anderer ebenfalls auf denselben hinzulenken, bis ich im Stande bin, die Ergebnisse meiner Studien als ein organisch Zusammenhängendes vorzulegen.

## Nachschrift vom Redacteur.

Der vorstehende Aufsatz verbreitet sich über Fragen in der Medizin, welche von jeher die Aufmerksamkeit der Aerzte in Anspruch nahmen. Da es dem praktisch viel beschäftigten und denkenden Arzte ein Leichtes sein muss, aus der grossen Anzahl seiner Beobachtungen zu entscheiden, ob und welche Krankheiten sich mit kritischen Erscheinungen in den Se- und Excretionen entscheiden, so wäre es wunderbar, wenn die Annahme dieser Krisen und ihre Bedeutung im Harn, Schweiss etc. noch in Frage gestellt werden sollten. Diess ist dann auch keineswegs der Fall, da sich die anerkanntesten Autoritäten in der Medizin dafür aussprechen. Ein anderer Punkt ist die Feststellung der kritischen Tage und es wäre wohl sehr wünschenswerth wenn von erfahrenen Aerzten darüber die Meinungen ausgesprochen würden. Aber auch über die Krisen im Harn und Schweiss an sich sind wir noch nicht hinreichend unterrichtet, da erst die jüngste Zeit die Mittel an die Hand giebt, dieselben ihrer Natur nach genau zu erkennen. Ein jeder Arzt hat Gelegenheit, die Erscheinungen, welche als kritisch im Harn auftreten, zu beobachten, und die Qualität, die eingetretene Veränderung mittelst des Mikroskopes und weniger chemischen Hülfsmittel zu studiren; möchte doch auch hierzu der vorstehende Aufsatz anregen. Da aber bekanntlich nicht alle von den normalen abweichenden Erscheinungen im Harne kritisch genannt werden können, so muss die gewissenhafteste und genaueste Untersuchung des Krankheitsprocesses mit dem Studium der Harnbeschaffenheit verbunden sein.

Es mögen hier noch einige Bemerkungen über kritischen Harn ihren Platz finden, welche Solon (Arch. general de médicin) mittheilt, die ich um so lieber der Beachtung der Leser anempfehle, als es gerade dem praktischen Arzte so sehr leicht ist, über die Richtigkeit der Solon'schen Beobachtungen zu entscheiden. Ich selbst habe zu wiederholten Malen den Harn mit Salpetersäure geprüft, so wie es unten angegeben ist, ohne da, wo es hätte erwartet werden kön-

nen, die charakteristischen Erscheinungen eintreten zu sehen; bisweilen wurden sie da, wo man sie nicht erwartete, wahrgenommen, bisweilen traten sie in anderer Form ein, wie sie Solon beschreibt. Weshalb eine Wolke, wie sie Solon beschreibt, im kritischen Harn nach Hinzufügen von Salpetersäure entstehen soll, ist nicht wohl abzusehen; Trübungen, theils partielle, theils vollständige, beobachtet man sehr oft, aber diese dienen, nach meiner Erfahrung, eher als Vorläufer der Krisen, oder zeigen unvollständige Krisen an, wohingegen die eigenthümliche Art des Harnsediments aus harnsaurem Ammoniak viel charakteristischer für das erfolgreiche Heilbestreben der Natur zu sein scheint.

Solon bemerkt nun Folgendes:

Wenn der Harn weniger oder 1015 spec. Gew. hat, wenig gefärbt, frei von Albumin ist und von Salpetersäure nicht gefällt wird, so ist es der sogenannte anämische Harn. Ist der Harn klar, stark gefärbt, von höherem spec. Gewicht wie 1015 und bildet mit Salpetersäure versetzt keine Wolke, so ist es gesunder Harn, oder Harn wie man ihn auch zuweilen bei acuten oder chronischen Krankheiten antrifft. Wenn dagegen im Verlauf einer akuten Krankheit der Harn nach Hinzufügung von 10—15 Tropfen Salpetersäure eine Wolke von 5—6 Millm. (2½—3 Lin.) Dicke hervorbringt, welche in der Mitte der Flüssigkeit schwebt, wie das Enaeorema der Alten, so ist dies ein Anzeichen der Krisis der Krankheit und die Harnwolke ist kritisch. An der Stelle der Wolke kann eine theilweise oder vollsändige Trübung des Harns entstehen, wie man bei verschiedenen Umständen im Fieberstadium sieht. Aber diese Wolken haben in den meisten Fällen keine kritische Bedeutung, nur in gewissen Fällen gehen sie einige Tage der kritischen Wolke voraus, eben wie es mit ringförmigen oder dünnen, kaum ½ Linie dicken Wolken der Fall ist. Der trübe, röthlich-gelbe, jumantöse Harn ist nur selten kritisch, wird er aber filtrirt und bringt in der klaren Flüssigkeit Salpetersäure die Wolke hervor, so ist er kritisch und er ist es nicht, wenn er klar bleibt oder wenn er sich auf abweichende Weise trübt.

Die kritische Wolke erzeugt sich entweder augenblicklich nach Hinzufügung der Salpetersäure, oder nach einigen Sekunden oder Minuten; sie bildet sich in der Mitte und sinkt bis zum 6. Theil der Flüssigkeit, schwimmt horizontal, ist dunkel und löst sich nach 24 Stunden von selbst auf; sie besteht aus harnsaurem Ammoniak, und bildet sich wahrscheinlich auf die Weise, dass das harnsaure Ammoniak des Harns zum Theil zersetzt wird, und saures harnsaures Ammoniak entsteht. Die Andauer des kritischen Harns währt ein bis mehrere Tage, so dass man also mehrere Tage hindurch die Prüfung vornehmen muss. Auch albuminöser Harn kann auf diese Weise sich kritisch zeigen, doch muss man alsdann concentrirte Essigsäure statt Salpetersäure anwenden.

Solon bemerkt, dass jahrelanges Beobachten ihn von dem wahren Werthe der kritischen Wolke überzeugt habe, die besonders ansehnlich in akuten Krankheiten; auch im typhösen Fieber zeigt sie sich häufig, allein die Schwierigkeit, immer den Harn während der Krankheit gehörig zu sammeln, hat die hinreichend vollständigen Beobachtungen bis jetzt beeinträchtigt.

Die kritische Wolke zeigt sich in einigen Fällen öfter als ein Mal, so nach jedem Paroxysmus der Intermittens, des akuten Rheumatismus oder nach dem Fieber der Invasion und Suppuration der Variolen. Sie bildet sich nicht in der durch Brechweinstein behandelten Pneumonie, nicht bei dem durch grosse Dosen Salpeter behandelten akuten Rheumatismus, in welchen Fällen diese Salze im Urin die Bildung der Wolke verhindern.

Die kritische Wolke zeigt sich nicht ohne Ausnahme, da die Natur noch andere Wege zur kritischen Ausscheidung benutzt; aber in den Pleuropneumonien, wo man sie am besten beobachtet, fehlt sie unter 10 Mal höchstens ein Mal.

Wenn auch das Erscheinen der kritischen Wolke nicht ohne Ausnahme einen günstigen Verlauf der Krankheit in Aussicht stellt, da sie bisweilen bei Phthisischen kurz vor dem Tode oder bei anderen Kranken, welche unrettbar ver-

loren sind, in Folge sich zugesellender Entzündungen beobachtet wird, so hat doch wie Solon bemerkt, seine Erfahrung ihm gelehrt, dass solche Fälle den Werth der beobachteten Erscheinung nicht beeinträchtigen können.

---

## Ueber die Beschaffenheit des Exsudats beim Weichselzopf

vom
**Professor Hünefeld**
in Greifswald.

---

Seit der chemischen Untersuchung der Haare von Vauquelin ist, soviel ich weiss, die neuerlich von Lear publicirte die einzige über diesen Gegenstand in so langem Zeitraume. Vor zwei Jahren wurde ich zu chemischen Versuchen mit dem Weichselzopf veranlasst, indem *mich* mein gegenwärtiger Kollege, Herr Prof. Baum, damals ärztlicher Dirigent des grossen Lazareths zu Danzig, ersuchte, an den mir übersendeten sehr ausgebildeten zwei Weichselzöpfen etwa stattfindende chemische Differenzen darzulegen. Nach Vauquelin soll die Haarsubstanz in der Flüssigkeit des Weichselzopfs in einem nicht völlig erhärteten Zustande sich befinden. Der Auszug des Vauquelin'schen Memoire in den Ann. de Chém. T. LVIII. 1806. schliesst mit den Worten: „Un commencement de travail, entrepris par M. Vauquelin sur l'humeur de la plique lui fait croire, qu'elle est de la même nature que la substance des cheveux, et qu'elle est surabondante à la formation de ces derniers.“ Das gesunde Haar und das des trockenen Weichselzopfs verhalten sich nach meinen Versuchen zu Wasser, Weingeist, Aether gleich oder unmerklich verschieden. Ebenso zeigte die mikroskopische Betrachtung keine Verschiedenheit, so wie denn auch nach der Beobachtung meines Kollegen Baum an den Harrbälgen keine Differenz wahrzunehmen war. Der

von einer klebrigen Flüssigkeit durchdrungene Weichselzopf enthielt eine Menge abgelöster Haarschuppen, gemengt mit Staub, Schmetterlingsflügeln, Federchen u. dgl. Nach Vauquelin zieht Wasser, was mehrere Tage über gesunden Haaren kochte, eine geringe Menge thierischer Materie aus, welche das Galläpfelinfusum fällt, und Fäulniss des Wassers bei längerem Stehen veranlasst. Vauquelin sieht den extrahirten thierischen Stoff mehr als ein Produkt an, was er zum Theil auch allerdings ist; denn wenn man entfettete gesunde Haare sehr fein zerschneidet, so zieht Wasser von 50—60° R. in Zeit von 8—12 Stunden nur eine sehr unmerkliche Menge extractiver Materie aus. Lear bemerkt ebenfalls, dass, wenn man reine und entfettete Haare tagelang mit Wasser (in demselben aufgehängt) auskocht, sie nach mehreren Tagen röthlich werden, aber nur wenig an Gewicht abnehmen; das vom Wasser aufgenommene fällt neutrales und nach diesem noch basisches Bleiacetat und Spuren von Schwefelblei, Chlorblei und einer Verbindung von *Bleioxyd* und einer organischen Substanz, welche letztere nach Abscheidung durch Schwefelwasserstoff und evaporirt butterartig rothbraun, in Alkohol völlig unauflöslich ist, und mit süsslichem thierischen Geruch verbrennt. Ein Theil der durch eine schmierige Flüssigkeit verklebten und in einander gewirrten Haare des Weichselzopfs wurde in destill. Wasser einige Stunden eingeweicht, dann in demselben gewaschen. Die Haare gingen leicht auseinander; das Wasser hatte sich bräunlich gelb gefärbt; es wurde filtrirt und im Wasserbade evaporirt, wobei sich die Flüssigkeit immer dunkler färbte und trübte und einen sehr unangenehmen Geruch entwickelte. Das Präparat zeigte unter dem Mikroskop nichts Krystallinisches; es reagirte neutral. Mit Kalk gemengt, entwickelte es sogleich einen starken Ammoniakgeruch, und die filtrirte Auflösung gab mit Infus. gallar. einen reichlichen schmutzig braunen Niederschlag, mit *Silbernitrat* einen käsigten aus Chlorsilber und Silberoxyd mit thierischer Substanz; Bleiacetat verhielt sich ähnlich; mit Sublimat und schwefelsaurem Kupfer gab sie starke

Niederschläge, weniger stark mit Eisenchlorid, und nicht mit Eisenoxydulsalz und Cyaneisenkalium. Die Bestandtheile der Asche des Extracts waren: Kochsalz, Spuren von Chlorkalium, Natronsulphat, Natronphosphat, phosphorsaurer und schwefelsaurer Kalk und Eisenoxyd. Das von einem andern Theil der Haare bereitete Extract wurde durch Weingeist in ein Wasser- und Weingeistextract geschieden, ersteres betrug an Menge ohngefähr $\frac{11}{12}$, das andere $\frac{1}{12}$. Es würde zu weit führen, die damit angestellten qualitativen Proben alle aufzuführen, da die Chemie der extractiven thierischen Materien noch so mangelhaft ist; ich will nur bemerken, dass sich die beiden Extrakte im Wesentlichsten wie das Fleischextrakt verhielten, und nur in der Art verschieden waren, dass der durch Sublimat fällbare Extraktivstoff im Wasserextrakt, der durch Kupfersulphat fällbare im Weingeistextrakt herrschend war. Aether zog aus dem schmierigen Weichselzopf etwas sauer reagirendes Fett aus, was ich nicht näher untersucht habe. Worin die pathologische Veränderung beim Weichselzopf besteht, ist nicht einmal in der Weise einer zulässigen Vermuthung zu sagen. Der mit dieser Krankheit vertraute Leser weiss, wie dunkel hier das Terrain ist. Eine allgemeine Störung der Metamorphose liegt gewiss zum Grunde; ein eigenthümlicher Complex von klimatischen Einflüssen und eine mit diesem in der allgemeinen Störung der Metamorphose hervorgerufene Alienation in dem Haarbildungsprozess mag die Oertlichkeit bedingen. Die ausgebreitetete chemische Untersuchung des Exsudats beim Weichselzopf, die nähere Kenntniss der Genesis des Haarstoffs und der Extractivstoffe an der Hand einer vielseitigen ärztlichen Beobachtung könnte vielleicht einen Schritt weiter führen, wenigstens möchten sich bessere therapeutische Mittel ergeben, als die bisherigen es sind. Es ist ein Gegenstand einer für die Wissenschaft dringend nothwendigen Gesellschaft für die vielseitige Erprüfung physiologisch- und pathologischchemischen Veränderungen. Einer allein sieht gewöhnlich zu wenig oder auch zu viel, sieht wenigstens nicht sicher genug.

---

# Chemische Untersuchung einiger Concretionen.

Vom

**Freiherrn von Bibra.**

---

## Harnsteine.

### 1. Harnsteine des Menschen.

In Bezug auf das Herkommen dieses Harnsteines habe ich nichts Näheres erfahren, als dass er von einem Individuum männlichen Geschlechts durch die Operation erhalten wurde. Alle weiteren Nachrichten fehlen.

Die Concretion, die 1 Unze und 28 Grn. wog, hatte eine länglich runde aber plattgedrückte Gestalt, und eine unebene rauhe Oberfläche. Der Stein bestand im Kern aus einer Substanz von erdigem Bruche und von hellbrauner Farbe, die indessen mit verschiedenen Höhlungen durchzogen war. Es bestand derselbe, wie die spätere Untersuchung erwiess, aus derselben Substanz, wie die darauf folgenden Lagen, und es war kein fremder Körper in derselben aufzufinden, auf welchem sich etwa die ersten Niederschläge gebildet haben konnten. Um diesen Kern der Concretion waren bis zur Oberfläche derselben, höchst dünne excentrische Schichten gelagert, von derselben Farbe wie der Kern.

Es war die Concretion leicht zu durchsägen, und ebenso leicht zu feinem, unfühlbarem Pulver zu zerreiben.

Ihr spec. Gewicht betrug: 1,661.

Auf Platinblech geglüht war sowohl durch den Geruch als auch durch einen mit Salzsäure befeuchteten Glasstab

eine bedeutende Menge entweichenden Ammoniaks bemerkbar. Es verbrannte die Probe leicht bis auf einen geringen Rückstand, der aus einer grauen, schwach zusammengeschmolzenen Masse bestand.

Mit verdünnter Kalilauge behandelt, war ebenfalls das Entweichen einer nicht unbedeutenden Menge Ammoniak zu bemerken.

Salzsäure, sowohl zum Pulver der Substanz, als auch zu kleinen Bruchstücken derselben gesetzt, bewirkte nicht das geringste Aufbrausen.

Wurde eine Probe mit Salpetersäure auf Platinblech erhitzt, und der eingetrocknete Rückstand mit Ammoniak befeuchtet, so zeigte sich die bekannte Reaktion der Harnsäure, indem sich anfänglich die Substanz unter Brausen löste, und hierauf eine intensive purpurrothe Färbung zeigte.

Bei Behandlung des Pulvers mit kochendem Wasser, und öfterer Wiederholung dieses Verfahrens, wurde eine ziemliche Menge der Substanz gelöst. Beim Erkalten fiel jedoch ein Theil derselben, als ein theilweise an den Wänden des Gefässes sich anhängender weisser Niederschlag wieder nieder. Der zur Trockne gebrachte Wasserauszug liess wieder Harnsäure und Ammoniak erkennen, und verbrannte auf Platinblech mit einer kaum bemerkbaren Spur von Rückstand. Bei diesem Ausziehen mit Wasser und wieder Einengen des Auszuges zeigte sich eine sehr geringe Menge extractiver Materie, welche indessen, da sie nur in Spuren zugegen, nicht weiter berücksichtigt werden konnte.

Durch Alkohol und Aether wurde weniges weisses Fett extrahirt, das mit Kali verseifbar war, aber nicht aus der alkoholischen Lösung herauskrystallisirte, sondern erst nach dem Verdampfen derselben erhalten wurde.

Der nach dem Verbrennen der Concretion verbleibende Rückstand, wurde mit Wasser behandelt, welches jedoch nichts auszog. Es wurde hieraus auf die Abwesenheit einer alkalischen Verbindung geschlossen, welches auch daraus erhellte, dass der Wasserauszug der unverbrannten Sub-

stanz sich ohne Rückstand auf Platinblech verflüchtigen liess. Wurde die Asche mit Salzsäure behandelt, so erfolgte ein schwaches Brausen, was, wie eben bemerkt wurde, bei der ungeglühten Substanz nicht der Fall war. Zusatz von Ammoniak bewirkte in der salzsauren Lösung sogleich einen Niederschlag. Aus der mit Ammoniak übersättigten, und hierauf filtrirten Flüssigkeit, wurde durch kleesaures Ammoniak ein abermaliger Niederschlag hervorgebracht. Der in Salpetersäure gelöste Rückstand gab mit salpetersaurem Silber behandelt und mit Ammoniak neutralisirt, einen gelben Niederschlag, der die Anwesenheit von Phosphorsäure erwiess, so wie durch das Verhalten der salzsauren Lösung Talkerde und Kalkerde angezeigt wurden. Da aber diese letztere nicht durch Ammoniak, sondern erst durch Kleesäure gefällt worden war, und das ungeglühte Pulver nicht, wohl aber das geglühte mit Säure brauste, so wurde auf die Anwesenheit von Kleesäure, auf kleesauren Kalk geschlossen, die Talkerde aber als phosphorsaure Ammoniak-Talkerde angenommen.

Kaliumeisencyanür liess eine geringe Spur von Eisen erkennen.

Nach diesen Versuchen also bestand die Concretion aus Harnsäure, harnsaurem Ammoniak, phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde, kleesaurer Kalkerde und Spur von Eisenoxyd.

Um die quantitative Zusammensetzung der Concretion auszumitteln, wurde folgender Weg eingeschlagen:

Eine gewogene Menge der Substanz wurde so lange im Wasserbade erwärmt, bis sie nichts mehr an Gwicht verlor. Es wurde auf diese Weise ein Verlust erhalten von 1,8 pC., der als Wasser angenommen wurde. Das auf diese Weise getrocknete Pulver wurde mit alkoholhaltigem Aether ausgekocht, auf einem kleinen tarirten Schälchen langsam verdunstet, gewogen und die erhaltene Menge als Fett bemerkt.

Hierauf wurde das, durch gelindes Erwärmen von allem Alkohol befreite Pulver so lange mit stets erneuten Men-

gen Wasser gekocht, bis sich nichs mehr löste, der Rückstand mit heissem Wasser gewaschen, und hierauf der erhaltene Auszug zur Trockne gebracht und als harnsaures Ammoniak bezeichnet. Der unlösliche, aus Harnsäure und Erden bestehende Rückstand wurde mit verdünnter Salzsäure bei gelinder Wärme digerirt, und so die Erden ausgezogen. Nach dem Auswaschen der Harnsäure wurde diese in heisser Kalilauge gelöst, die noch heisse Lösung in verdünnte Salzsäure gebracht, und die gefällte Harnsäare nach dem Trocknen gewogen.

Eine andere Menge des Steines wurde hierauf verbrannt und geglüht, und der Rückstand mit etwas verdünnter Salzsäure gelöst. Die Lösung wurde mit Ammoniak behandelt, nach dem Erwärmen der entstandene Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde geglüht, und die erhaltene phosphorsaure Talkerde wieder auf phos. Ammoniak Talkerde, 17,434 Talkerde, 30,144 Phosphorsäure, 14,468 Ammoniak und 37,954 Wasser berechnet. Die Kalkerde wurde hierauf durch kleesaures Ammoniak gefällt, getrocknet und als kleesaurer Kalk in Rechnung gebracht. Es wurde auf diese Weise erhalten:

| | |
|---|---|
| Harnsäure | 84,69 |
| Harnsaures Ammoniak | 9,03 |
| Fett | 0,81 |
| Phosphorsaure Ammoniak-Kalkerde | 1,12 |
| Kleesaure Kalkerde | 0,95 |
| Wasser | 1,80 |
| Spur von Eisen, extractive Materie, Verlust | 1,60 |
| | 100,00 |

*a.* Harnsteine mit dem Harne entleert.

Was mir über diese Steine durch die Gefälligkeit des den Kranken behandelten Arztes mitgetheilt wurde, ist Folgendes:

N. N. 71. Jahr alt, von sehr kräftiger Constitution, seit 20 Jahren Wittwer und seit 5 Jahren in den Ruhstand versetzt, wodurch der durch seine amtlichen Verhältnisse oft

veranlasste Aufenthalt in freier Luft mit starker Bewegung einigermassen beschränkt wurde, leidet seit etwa 5—6 Jahren an Harnbeschwerden mit Abgang von Gries und Steinen, von denen einige die Grösse einer Erbse erreichten, und welche innerhalb 2 Jahren in solcher Quantität abgingen, dass derselbe fast 2 Esslöffel voll dieser Concretionen sammeln konnte. Der Ort der Ansammlung dieser Steine war theils in den Nieren, theils in der Harnblase, und je nach den begleitenden Symptomen zu erkennen. Die Ursache der Steinerzeugung lässt sich muthmasslich in dem Genuss von herben Weinen finden. Die bisherige Behandlung war auf Auflösung oder wo mögliche Entfernung und Verhütung der Steinerzeugung gerichtet. Unter den, der letzten Indication gemäss angewandten Mitteln, bewiess sich besonders zweckmässig das tägliche Trinken von ½ bis 1 Pfund Kalkwasser mit etwas Milch, und einem Gläschen Moselwein mit regulirter Diät, wodurch wenigstens die fortschreitende Vermehrung des Steines gehemmt und das schmerzhafte Harnen bedeutend vermindert wurde.

Ich habe 15 dieser Steine erhalten, welche aber blos die Grösse eines Hanfkornes erreichten, und zusammen 18,5 Grn. wogen. Sie hatten im Verhältniss zu ihrer Grösse eine rauhe, warzige Oberfläche, und eine rundliche Form. Einige derselben waren hellgelb, während andere dunkler gefärbt waren. Sie bestanden aus concentrischen Schichten, ohne irgend einen andern bemerkbaren Kern. Die Steine waren ziemlich fest, jedoch im Mörser ohne besondere Mühe in feines Pulver zu bringen. Ihr spec. Gewicht betrug:

| | |
|---|---|
| Kleiner hellgelber Stein . . . . | 1,443 |
| Etwas grösserer, eben so gefärbt | 1,490 |
| Rothgelber Stein . . . . . . | 1,483 |

Die qualitativen Proben auf dieselbe Weise wie bei dem vorhergehenden Steine vorgenommen, zeigten, dass die Bestandtheile der verschiedenen Steine dieselben waren. Sie bestanden nämlich aus Harnsäure, aus weniger mit Alkohol ausziehbarer extractiven Materie, Fett, Eisen und Kalkerde. Die beiden letzten Bestandtheile waren aber in so

geringer Menge vorhanden, dass es unmöglich erschien, sie genauer zu bestimmen.

Es konnte keine Spur irgend einer anderen Säure aufgefunden werden, als Harnsäure, und es wurde daher die geringe Menge Kalkerde als mit dieser Säure verbunden angenommen.

Die quantitative Analyse wurde so bewerkstelligt, dass mehrere der Steinchen zusammen genommen und feingepulvert, im Wasserbade vollständig getrocknet wurden. Hierauf wurden sie mit Aether, und alsdann mit Alkohol ausgekocht, das rückständige Pulver mit verdünnter Salzsäure behandelt, nach dem Waschen in Kalilauge gelöst und wieder mit Salzsäure niedergeschlagen. Es wurde auf diese Weise erhalten:

| | |
|---|---|
| Harnsäure . . . . . . . . . . . . . . | 96,10 |
| Extractive, durch Alkohol ausziehbare Materie | 0,41 |
| Fett . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,50 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,60 |
| Spur von Eisen, Kalkerde und Verlust . . . | 1,39 |
| | 100,00 |

*b.* Harnsteine mit dem Harne entleert.

Auch diese 5 Steine wurden von einem und demselben Individuum mit dem Harne secernirt. Der Kranke ist ein wohlbeleibter Mann von 50 Jahren, der eine gute Tafel führt, und dem Genuss von Wein und Bier sehr ergeben ist. Er leidet bereits seit 6 Jahren an Fussgicht, und hat jährlich mehrere heftige Anfälle derselben zu bestehen. Seit etwa anderthalb Jahren hat derselbe mit dem Harne in Intervallen von 3—5 Monaten die in Rede stehenden Steine ausgeleert. Besondere Beschwerden in der Blase waren nicht vorhanden, und nur beim Abgang der Steine durch die Harnröhre fand Schmerz statt. Es wurde nach dem Abgange des ersten Steines Natrum carbonicum gegeben und von Zeit zu Zeit damit fortgefahren. Ich habe von diesen Steinen nur 3 erhalten können, und war leider nicht im Stande auszumitteln, in welcher Reihenfolge dieselben ausgesondert

wurden, welches wegen der eigenthümlichen Zusammensetzung eines derselben, von doppeltem Interesse gewesen wäre.

Der grössere dieser Steine hatte die Grösse einer starken Erbse, die beiden andern waren etwa halb so gross. Alle 3 hatten eine ziemlich regelmässige runde Gestalt.

Jener grössere Stein war an der Aussenfläche glatt und glänzend rothbraun; im Bruche war er röthlich gelb, und bestand aus vielen concentrischen Schichten, die um einen kleinen runden Kern von kaum Stecknadelknopfgrösse gelagert waren. Der Kern war etwas heller als die darauf folgenden Schichten gefärbt, und trennte sich von diesen leicht und vollständig ab. Auf die im Vorhergehenden angeführte Weise untersucht, zeigte sich, dass der Kern allein aus Harnsäure bestand, indem schon ein kleines Bruchstückchen desselben auf Platinblech mit Salpetersäure erwärmt und mit Ammoniak behandelt, unverkennbare Reaction auf Harnsäure gab, der Rest des Kernes aber ohne allen Rückstand verbrannte.

Die um diesen Kern gelagerten Schichten lösten sich, bis auf einen höchst geringen Antheil einer organischen Substanz, in verdünnter Salzsäure auf, und bestanden aus kohlensaurem Kalke mit weniger phosphorsaurer Talkerde.

Eine kleine Probe mit Kalilösung behandelt, trübte sich kaum bei der darauf folgenden Behandlung mit Salzsäure.

Mit einer verhältnissmässig grösseren Menge Wasser ausgezogen, blieb nach dem Verdampfen des letzteren ein geringer Rest, der aber, mit Zusatz von etwas Salpetersäure gelöst, nur kohlensauren Kalk zeigte. Es schien mithin die Concretion blos aus kohlensaurer Kalkerde und weniger phosphorsaurer Talkerde zu bestehen.

Ob die wenige, beim Lösen in Salzsäure ungelöst zurückbleibende organische Substanz Harnsäure war, konnte wegen ihrer äusserst geringen Menge nicht mit Bestimmtheit entschieden werden., ich glaube indessen nicht.

Spuren von Eisen zeigten sich auch hier, so wie überhaupt bei den meisten der von mir untersuchten Concretionen.

Es wurde bei der quantitativen Bestimmung die phosphorsaure Talkerde aus der salzsauren Lösung durch überschüssiges Ammoniak, und die Kalkerde durch kleesaures Ammoniak gefällt. Man erhielt so für die in Rede stehende äussere Schicht:

| | |
|---|---|
| Kohlensaure Kalkerde . | 85,10 |
| Phosphorsaure Talkerde | 2,03 |
| Wasser . . . . . . . | 12,40 |
| Spur von Eisen, Verlust | 0,47 |
| | 100,00 |

Die beiden anderen Concretionen haben ebenfalls eine ziemlich glatte abgeschliffene Oberfläche, und aussen, so wie im Bruche eine röthlich gelbe Farbe. Sie hatten ein krystallinisches Gefüge und nur undeutlich war eine vom Mittelpunkte ausgehende Schichtung zu bemerken.

So wie ihr physikalisches Verhalten war sich auch ihr chemisches gleich.

Neben einem unwägbaren Antheile von Fett, konnte durch Alkohol eine eben so geringe Menge einer extraktiven Substanz ausgezogen werden. Sie bestanden aus fast reiner Harnsäure, und verbrannten im Platintiegel mit Hinterlassung einer kaum wahrnehmbaren, nicht untersuchbaren Menge von Asche.

Neben geringer Spur von Eisen und jener von Asche und organischer Substanz bestanden dieselben aus

| | |
|---|---|
| Harnsäure | 96,2 |
| Wasser . | 3,8 |
| | 100,0 |

### 2. Harnsteine von Thieren.

#### Stein aus dem Harnleiter eines Pferdes.

Das Pferd von dem dieser Stein genommen wurde, war einem Bewohner Unterfrankens angehörig, sogenannter gewöhnlicher Landschlag, Wallache, und erreichte ein Alter von 25 Jahren, während welcher Zeit es fortwährend zur Feldarbeit und zum Zuge verwendet wurde. Die Fütterung war die gewöhnliche, bestand aus Hafer und Heu, und im Som-

mer aus frischen Futterkräutern und Klee. Getränkt wurde das Thier aus einem Brunnen, dessen Wasser nach einer damit vorgenommenen Analyse nichts besonders Bemerkenswerthes zeigte, welches aber, wie viele unserer, aus den gypsreichen Lagen des Keupers entspringenden Quellen, ziemlich reich an diesem Bestandtheile war. Das Thier litt viele Jahre an Harnbeschwerden, die jedoch durch angewendete Mittel stets für einige Zeit wieder gehoben wurden. Da dasselbe aber früher durch verschiedene mir unbekannte Thierärzte behandelt worden war, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden, woraus diese Mittel bestanden. In der letzten Zeit bemerkte man auf der linken Seite der Lendengegend, wo der Psoas minor liegt, eine flache Erhabenheit und das Pferd äusserte Schmerz, wenn man auf dieselbe drückte. Bei der Bewegung im Schritt vernahm man durch die Auscultation einen knarrenden Ton, so dass man glauben konnte, es müsse ein Bruch des Querfortsatzes eines Lendenwirbels vorhanden sein. Da das Thier fast gar nicht mehr zu gebrauchen war, wurde von dem in letzter Zeit zu Rathe gezogenen Thierarzte empfohlen, dasselbe tödten zu lassen, was auch geschah. Bei der Sektion zeigte sich Folgendes: Mit Ausnahme der Harnorgane waren alle übrigen in ziemlich normalem Zustande. Zwischen der linken Niere aber und der Harnblase lag eine äusserst voluminöse Masse von Exsudationen. Sie wurden sammt der linken Niere mit dem Messer von Grund aus abgehoben, und sassen in Form eines Klumpens auf dem linken Psoas-Muskel, der fast ganz tabescirt war. Nach Entfernung aller Exsudationen zeigte sich der in Rede stehende Stein von bedeutender Grösse, der durch die ausgedehnten Häute des linken Ureter's umschlossen war. An der Einmündung in die Blase hatte der Harnleiter wieder seine natürliche Grösse. In der Blase selbst befand sich eine nicht bedeutende Menge Harngries, welchen ich jedoch nicht zur Untersuchung erhalten habe.

Der Stein wog 31 Unz. 28 Grn. Er hatte eine höchst unregelmässige, nicht leicht deutlich zu beschreibende Gestalt, indem er vielfältig zerstossen und durchlöchert er-

schien. Durchsägt an mehreren Stellen, zeigten sich theilweise von verschiedenen, indessen nicht immer mit Sicherheit bestimmbaren Mittelpunkten aus, concentrische Lagen. Es schienen indessen viele solche Mittelpunkte vorhanden zu sein, und mithin die Concretion eigentlich aus mehreren Steinen zu bestehen, die verbunden, zusammengewachsen waren. Sichtlich war an einigen Stellen wieder von der Masse der Concretion aufgelöst worden, während sich an anderen wieder neue Schichten abgelagert hatten. Die Oberfläche des Steines war an manchen Stellen ziemlich glatt, an anderen aber, und das zwar an den meisten, rauh uneben und mit grösseren oder kleineren Erhöhungen besetzt, von welchen die meisten, wenn sie mit einer sehr feinen Säge durchgesägt wurden, ebenfalls wieder für sich bestehende concentrische Schichten zeigten. Andere Stellen der Concretion zeigten keine Spur von um einen gewissen Mittelpunkt geordneten Lagen, sondern bestanden aus einer erdigen Substanz, die von kleinen Höhlungen durchzogen, und nicht sehr hart war, während die aus concentrischen Schichten bestehende Masse hart, schwierig in feines Pulver zu bringen und schwer zu durchsägen war. Die Farbe war im Bruche gelblich weiss, die Oberfläche schmutzig grau. Das spec. Gewicht der festen, in concentrischen Schichten abgelagerten Substanz war = 2,234.

Die Analyse dieser Concretion wurde ebenfalls wieder auf ähnliche Art wie die der vorhergehenden bewerkstelligt.

Beim Glühen der Substanz im Platintiegel, färbte sich das gelbliche Pulver schwärzlich, ohne jedoch bedeutend an Volumen zu verlieren, und durch verstärkte Hitze konnte dasselbe weiss gebrannt werden.

Mit Kalilauge behandelt, wurde eine schwache Ammoniak-Entwickelung bemerkt. Nach dem Filtriren und Uebersättigen des Filtrates mit verdünnter Salzsäure, trübte sich dasselbe, und es wurde nach einiger Zeit ein bräunlicher flockiger Niederschlag erhalten. Die auf diese Weise erhaltene Substanz war in Ammoniak ebenfalls löslich, und konnte

wieder durch Salzsäure gefällt werden, ebenso durch Essigsäure. In Salpetersäure löste sie sich zur gelben Flüssigkeit, welche sich durch Zusatz von Ammoniak noch etwas dunkler färbte. Schwefelsäure löste sie zur braunen Flüssigkeit und Wasser schlug aus derselben wieder bräunliche Flocken nieder.

Mit Wasser möglichst gut gewaschener Schleim der Harnblase verhielt sich eben so.

Ich habe, beiläufig gesagt, diese Substanz auch in allen Darmconcretionen gefunden, die ich untersucht habe, und halte sie für Schleim, allein ihre Quantität war stets so ausserordentlich gering, dass eine genauere Untersuchung unmöglich gemacht wurde. Ich werde indessen in der Folge einen Darmstein von bedeutender Grösse dazu benutzen, mir eine grössere Menge der Substanz zu verschaffen, um sie näher untersuchen zu können.

Mit Salzsäure behandelt, löste sich das Pulver des Steines unter heftigem Aufbrausen und Zurücklassung sehr weniger *Flocken*, vollständig auf.

Die mit Ammoniak gesättigte Lösung liess phos. Ammoniak Talkerde fällen, und aus der von derselben abfiltrirten Flüssigkeit fällte kleesaures Ammoniak sehr bedeutende Mengen kleesauren Kalkes.

Durch Chlorbarium wurde in der salzsauren Lösung die Gegenwart eines schwefelsauren Salzes angezeigt.

Salpetersäure löste die Substanz ebenfalls unter heftigem Aufbrausen, und es konnte in der Lösung durch salpetersaures Silber, Phosphorsäure, und eben so geringe Mengen einer Chlorverbindung nachgewiesen werden.

Durch warmes Wasser wurde eine Spur von Chlornatrium ausgezogen, welche bei grösserer Menge angewendeter Substanz durch die Wasserstoffgasflamme, so wie bei langsamer Verdunstung unter dem Mikroskop kenntlich war, und nebenher enthielt der concentrirte Auszug noch Spuren von Kalkerde, Talkerde, Phosphorsäure und Schwefelsäure.

Alkohol so wie Aether zogen ein weisses festes Fett aus. Wurde der durch kochenden Alkohol erhaltene Auszug der freiwilligen Verdunstung überlassen, so konnte keine Spur einer Krystallisation bemerkt werden.

Es waren mithin in der Concretion kohlensaure Kalkerde, phosphorsaure Ammoniak-Talkerde, Schwefelsäure, also ohne Zweifel schwefelsaure Kalkerde, organische durch Kali ausziehbare Substanz, Fett, und Spuren von Chlornatrium nachgewiesen worden.

Der Wassergehalt der Substanzen, die phosphorsaure Ammoniak-Talkerde enthalten, und dies besonders, wenn die Menge dieser Verbindung einige Procente übersteigt, kann nicht durch Trocknen im Wasserbade erhalten werden, denn schon bei + 70° R. verliert dieselbe in den meisten Fällen ihr sämmtliches Wasser, und es scheint als wenn bei anhaltendem Trocknen, auch ein Theil des Ammoniaks entwiche, ich habe daher das Wasser durch den Verlust zu bestimmen gesucht.

Nachdem ich mich durch einen eigenen Versuch überzeugt hatte, dass der aus der salzsauren Lösung durch Ammoniak entstandene Niederschlag blos aus phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde bestand, ohne dass Kalkerde mit gefällt worden war, wurde der auf diese Weise erhaltene Niederschlag geglüht, und die phosphorsaure Talkerde auf phosphorsaure Ammoniak-Talkerde berechnet. Die ganze Menge der Kalkerde wurde hierauf durch kleesaures Ammoniak gefällt, geglüht, und die erhaltene kohlensaure Kalkerde als solche in Rechnung gebracht, nachdem vorher in einem eigenen Versuche mit einer frischen Menge durch Chlorbarium die Menge der Schwefelsäure bestimmt, und die für dieselbe gehörige Menge der Kalkerde in Abzug gebracht worden war. Eine weitere Menge wurde mit Alkohol und Aether ausgekocht, und die, durch Erwärmen von den letzten Antheilen Aether und Alkokol befreite Substanz, mit Kalilauge behandelt, der Auszug mit Salzsäure gefällt, getrocknet und gewogen.

Es wurden so erhalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaure Kalkerde | 87,63 |
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde | 8,61 |
| Schwefelsaure Kalkerde | 1,64 |
| Organische, durch Kali ausziehbare Substanz | 0,20 |
| Fett | 0,30 |
| Spuren von Chlornatrium, Wasser, Verlust | 1,62 |
| | 100,00 |

Es muss bemerkt werden, dass sich in qualitativer so wie in quantitativer Beziehung die verschiedenen Lagen des Steines so gleich verhielten, dass ganz kleine Unterschiede blos als Untersuchungsfehler angenommen werden konnten.

## Harnsteine eines Schweines.

Diese Steine waren beim Schlachten eines 3jährigen Mutterschweines in der Harnblase gefunden worden. Es konnte indessen nichts Näheres über dessen früheren Gesundheitszustand, so wie über seine Futterungsweise ausgemittelt werden.

Es waren zusammen 5 Steine, welche 43 Grn. wogen, von denen aber einer bedeutend grösser als die andern waren, und allein ein Gewicht von 35,5 Grn. hatte. Die kleineren Steine waren ziemlich regelmässig rund, der grössere aber war flach, und bildete ein an den Ecken abgerundetes, unregelmässiges Dreieck. Sie waren grünlich, metallisch glänzend, und bestanden aus einer Menge höchst feiner Schichten, welche sich leicht von einander ablösten, und schwach durscheinend waren.

Das specifische Gewicht des grössten Steines war = 2,219.

Das chemische Verhalten der einzelnen Steine war sich gleich.

Im Feuer verknisterten sie mit Heftigkeit, und die Substanz war hierauf leicht weiss zu brennen. Wurden sie mit Vorsicht geglüht, damit durch das Zerspringen kein Verlust entstehen konnte, so entstand doch stets eine viel stär-

kere Gewichtsabnahme als im Wasserbade erhalten wurde. Es zeigte sich bei ihrer Untersuchung, dass einer ihrer Bestandtheile kohlensaure Talkerde war, und der Gewichtsverlust beim Glühen erklärt sich dadurch, dass die kohlensaure Talkerde schon bei schwacher Glühhitze ihr sämmtliches Wasser und eben so einen grossen Theil ihrer Kohlensäure verliert, was schon daraus erhellt, dass, wenn man eine Quantität der zerstossenen Steine in einem kleinen Retörtchen glühte, und das erhaltene Gas in Kalkwasser auffing, augenblicklich eine starke Trübung dieses letzteren erfolgte, was auch bei künstlich bereiteter kohlensaurer Talkerde der Fall ist.

Wurde die salzsaure Lösung mit Ammoniak übersättigt, so entstand ein geringer Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak - Talkerde; mit oxalsaurem Ammoniak behandelt fiel darauf Kalkerde, aber die sodann abfiltrirte Flüssigkeit zeigte, wenn sie mit phosphorsaurem Natron behandelt wurde, noch eine ziemlich bedeutende Menge Talkerde. Es war in der Substanz keine Spur einer anderen Säure aufzufinden, als wenige Phosphorsäure und Kohlensäure, und es bestand daher dieselbe zum grössten Theil aus kohlensaurer Kalkerde und Talkerde, und aus weniger phosphorsaurer Talkerde. Durch Aether wurde etwas Fett ausgezogen. Durch Alkohol wurde eine sehr geringe Menge einer bräunlichen extraktiven Materie erhalten.

Im Wasserauszuge konnte keine Spur einer Chlorverbindung oder eines Alkali erhalten werden.

Die im Wasserbade vollständig getrocknete Substanz, wurde nach dem Ausziehen mit Aether und Alkohol in Salzsäure gelöst, die phosphorsaure Talkerde durch Ammoniak gefällt, die Kalkerde hierauf durch oxalsaures Ammoniak und die noch in der Flüssigkeit befindliche Talkerde durch phosphorsaures Natron niedergeschlagen, geglüht, und als kohlensaure Talkerde berechnet.

Es wurden so erhalten:

| | |
|---|---|
| Kohlensaure Kalkerde . . . . . . . . . . | 78,81 |
| Kohlensaure Talkerde . . . . . . . . . . | 9,31 |
| Phosphorsaure Talkerde . . . . . . . . . | 0,90 |
| Durch Alkohol ausziehbare organische Materie | 0,30 |
| Fett . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,21 |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . . | 8,85 |
| Verlust und Spuren von Eisen . . . . . . | 1,62 |
| | 100,00 |

## Harnstein eines Schweines.

Von dieser Concretion habe ich nichts weiter in Erfahrung bringen können, als dass sie aus der Blase eines geschlachteten Schweines genommen wurde; das Alter des Thieres, so wie alle weiteren Umstände sind mir unbekannt geblieben.

Der Stein wog 43 Grn., hatte etwa die Grösse einer Haselnuss, und eine länglich runde Gestalt. Er war gelblichweiss, und seine Aussenfläche hatte ein verworrenes krystallinisches Ansehen. Durchsägt zeigte derselbe ein krystallinisches vom Mittelpunkte ausgehendes Gefüge, in welchem kleine, mit mikroskopischen Krystallen ausgefüllte Zwischenräume befindlich waren.

Es war die Concretion ziemlich leicht zu durchsägen, und ebenfalls nicht schwer in feines Pulver zu bringen.

Ihr spec. Gewicht betrug = 1,723.

Die Analogie ergab, dass der Stein der Hauptsache nach blos aus phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde bestand, der nur wenige phosphorsaure Kalkerde beigemengt war. Mit Kalilauge behandelt wurde eine äusserst geringe Menge der schon früher erwähnten organischen Substanz ausgezogen, durch Aether einiges Fett.

Der Wasserauszug enthielt ausser einiger phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde, geringe, jedoch deutliche Spuren von Chlornatrium. Kaliumeisencyanür zeigte eine ebenfalls sehr geringe Menge Eisen in der salzsauren Lösung.

Bei dieser und bei den folgenden Concretionen, welche vorzugsweise phosphorsaure Ammoniak-Talkerde und phos-

phorsaure Kalkerde enthielten, wurde zur Trennung beider meistens der Weg eingeschlagen, dass eine gewogene Menge derselben in Salzsäure gelöst, und mit Ammoniak in so weit gesättigt wurde, dass bei sehr geringem weiteren Zusatze ein Niederschlag entstand. Hierauf wurde durch essigsaures Blei die Phosphorsäure gefällt und das niedergeschlagene phosphorsaure Blei mit dem zugleich entstandenen Chlorblei abfiltrirt, gewaschen, das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoffgas aus der Flüssigkeit entfernt, und nach Verjagung des überschüssigen Schwefelwasserstoffs durch gelinde Wärme, die Kalkerde durch oxalsaures Ammoniak, die Talkerde aber durch phosphorsaures Natron gefällt, und nach dem Glühen als phosphorsaure Ammoniak-Talkerde, und als phosphorsaurer Kalk berechnet.

Es wurden durch die quantitative Untersuchung erhalten.

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde . . . . . . . | 93,27 |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . . . . . . . . | 2,10 |
| Durch Kali ausziehbare organische Substanz . . . | 0,10 |
| Fett . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,20 |
| Wasser, Spuren von Eisen, Chlornatrium und Verlust | 4,33 |
| | 100,00 |

## Harnstein eines Schweines.

Auch an diesem Steine konnte nichts weiter in Erfahrung gebracht werden, als dass er aus der Blase eines geschlachteten, übrigens aber scheinbar völlig gesunden Thieres genommen worden war.

Das äussere Ansehen, Form, Grösse, die innere Textur waren ebenfalls bis zum Verwechseln dem vorigen ähnlich, nur zeigte der Durchschnitt der Concretion, dass etwa der vierte Theil derselben von aussen herein, schön citronengelb gefärbt war, während die übrige Masse weiss, mit kaum gelblichem Anfluge war. Der Stein wog 415 Grn. und hatte ein spec. Gewicht von 1,709.

Die qualitative Analyse zeigte wieder phosphorsaure Ammoniak-Talkerde, phosphorsaure Kalkerde und Spuren von Eisen.

Als die Substanz mit Kalilauge behandelt wurde, färbten sich die gelben Partieen derselben orange. Nach der Behandlung mit verdünnter Kalilauge wurde filtrirt und mit Salzsäure gefällt. Es trübte sich die Flüssigkeit langsam, und bekam einen röthlichen Schiller. Nach Verlauf von 24 Stunden war mit Hilfe gelinder Wärme ein sehr geringer, flockiger Niederschlag erhalten worden. Wurde derselbe mit Salpetersäure und Ammoniak auf Platinblech behandelt, so zeigte sich die purpurrothe, der Harnsäure angehörende Farbe. Es war indessen das auf die angegebene Weise durch Ausziehen mit Kali und Fällen mit Salzsäure erhaltene Präcipitat nicht reine Harnsäure, was schon aus der gelben Farbe, bei der Behandlung mit Kali, und aus der röthlichen, beim Fällen mit Salzsäure, erhellte.

Sowohl durch Alkohol als durch Aether wurde eine Substanz ausgezogen, welche nach dem Verdampfen des Alkohols oder Aethers als hellgelbes harziges Pulver zurückblieb, und sich mit Kali ebenfalls dunkelgelb färbte.

Wurde die Alkohollösung mit Wasser versetzt, so fiel nach einiger Zeit in spärlichen Flocken eine grünlichgelbe Substanz, welche, zum Trocknen gebracht, sich mit Kali wieder ebenfalls dunkler gelb färbte.

Wenn die Substanz, nach dem Auskochen mit Alkohol und Aether, mit Kali behandelt und so eine Trennung des gelben Körpers von der Harnsäure versucht wurde, erhielt man zwar durch Salpetersäure und Ammoniak noch Spuren dieser letzteren, allein vollkommen unwägbare.

Es wurde deshalb das geringe Gewicht der hellgelben harzähnlichen Substanz zusammen mit jenem der Harnsäure bestimmt.

Es wurden erhalten:

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde . . . . . . . | 90,40 |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . . . . . . . . . | 6,31 |

| | |
|---|---|
| Harzähnliche, durch Kali und Aether ausziehbare Substanz und Harnsäure . . . . . . . . . . . . | 0,20 |
| Spuren von Eisen, Wasser, Verlust . . . . . . . . | 3,09 |
| | 100,00 |

### Harnsteine eines Ochsen.

Diese Steine wurden nach dem Tode des Thieres, welches geschlachtet wurde, aus der Harnblase genommen. Man konnte, so lange das Thier lebte, kein Zeichen von Schmerz oder Krankheit an demselben wahrnehmen.

Diese Steine 16 an der Zahl, wogen zusammen 18 Grn. Sie hatten eine unregelmässig runde Gestalt, und waren von der Grösse eines starken Hanfkornes und darüber. Ihre Aussenfläche war graugelb und rauh, und unter einer guten Loupe konnte man warzenartige Erhöhungen auf derselben bemerken. Diese unebene Lage bedeckte aber nur die äusserste Oberfläche der Steine, deren Inneres aus ganz ausserordentlich dünnen Schichten bestand, die einen ins Grüne ziehenden Perlmutterglanz hatten, und fast vollkommen durchsichtig waren. Es war kein eigentlicher Kern zu beobachten. Schon bei einem geringen Drucke zersprangen die einzelnen Steinchen und liessen sich leicht in ein vollkommen feines Pulver bringen.

Ihr spec. Gewicht war = 1,990.

Wurden die ganzen Steinchen im Platintiegel geglüht, so zersprangen sie mit Heftigkeit. Sie schwärzten sich nur unbedeutend und brannten sich leicht weiss.

Mit Aether konnte weniges Fett, aber weder durch Kali noch durch Alkohol eine andere organische Substanz ausgezogen werden.

Die weitere Untersuchung, auf die schon mehrfach berührte Weise ausgeführt, zeigte, dass die Steine bei Abwesenheit aller anderen anorganischen Körper, neben einer Spur von Eisen, allein aus kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde bestanden.

Man fand:

| | |
|---|---|
| Kohlensaure Kalkerde . . | 61,66 |

| | |
|---|---|
| Kohlensaure Talkerde . . | 30,78 |
| Fett . . . . . . . . . . | 0,80 |
| Wasser . . . . . . . . | 5,30 |
| Verlust und Spuren von Eisen | 1,46 |
| | 100,00 |

Stein aus der Harnröhre eines Ochsen.

Es war dieser Stein durch die Operation aus der Harnröhre eines Ochsen entfernt worden, der längere Zeit an Harnbeschwerden litt. Nach Hinwegnahme des Steines war das Thier geheilt, und es ist, so weit mir wenigstens bekannt geworden, kein Rückfall erfolgt.

Die Concretion wog 8,5 Grn. Sie hatte eine flache, plattgedrückte unregelmässig länglich runde Gestalt, und war hellgelb und perlmutterglänzend. Sie bestand aus einer Menge äusserst dünner concentrischer Schichten, die stark durchscheinend waren; es war kein Kern aus einer anderen Substanz oder von eigenthümlicher Gestalt in derselben zu bemerken. Die Concretion war äusserst leicht zu zerreiben. Sie hatte ein spec. Gewicht von = 2,017.

Kleine Stückchen derselben im Platintiegel geglüht, zersprangen mit Heftigkeit.

Es zeigte sich, dass die Substanz aus kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde bestand.

Durch Alkohol wurde eine geringe Menge einer extraktiven Materie, und durch Aether Spuren vom Fett ausgezogen.

Eisen und in Wasser lösliche Salze waren nicht aufzu finden.

Die quantitative Analyse ergab:

| | |
|---|---|
| Kohlensaure Kalkerde . . | 64,6 |
| Kohlensaure Talkerde . . . | 28,3 |
| Fett und extraktive Materie | 0,2 |
| Wasser . . . . . . . . | 5,5 |
| Verlust . . . . . . . . . | 1,4 |
| | 100,0 |

## Darmsteine von Pferden.

### 1.

Aus den Gedärmen eines getödteten Müller-Pferdes wurden mehrere Concretionen genommen, welche zusammen an 9 Pfunde gewogen haben sollen; ich habe zwei dieser Concretionen erhalten. Es war mir nicht möglich zuverlässige Notizen über den Zustand des Thieres vor dem Tode zu bekommen.

Beide Steine verhielten sich sowohl in chemischer als auch physikalischer Hinsicht ziemlich gleich.

Der eine derselben wog 36,5 Unz. 39 Grn. Er schien ursprünglich von länglich runder Gestalt gewesen zu sein, war aber durch gegenseitiges Reiben wohl so abgeschliffen worden, dass er dreiseitig und die Oberfläche vollkommen glatt erschien. Er war braungelb mit helleren und dunkleren Adern und Streifen. Durchsägt zeigte sich als Mittelpunkt, um welchen sich die excentrischen, abwechselnd heller oder dunkler gefärbten Schichten abgelagert hatten, ein Stückchen eines eisernen Nagels. Beim Durchsägen und eben so bei starkem Reiben oder sehr gelindem Erwärmen der Concretion zeigte sich ein eigenthümlicher ammoniakalischer Geruch, vollkommen ähnlich jenem, den man in den Pferdeställen wahrnimmt. Dieser Geruch wurde übrigens erst einige Zeit nach dem Durchsägen recht bemerkbar, oder erreichte erst dann seine ganze Stärke. Es hatten die einzelnen Schichten eine strahlige Textur und liessen sich leicht von einander ablösen.

Das spec. Gewicht des Steines betrug: 1,679.

Es zeigte sich, dass die Hauptbestandtheile der Concretion aus phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde bestanden, mit wenig phosphorsaurer Kalkerde.

Wurde der wässrige Auszug der Concretion stark eingeengt, mit etwas Salpetersäure die entstandene Trübung gelöst, und so lange Ammoniak zugesetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand, so zeigte sich in der abfiltrirten Flüssigkeit durch salpetersaures Silber noch die Anwesenheit eines phosphorsauren Salzes. Eben so wurde auch noch

die, einer Chlorverbindung aufgefunden. Der einzige Bestandtheil aber, welcher noch in der Flüssigkeit gefunden wurde, war Natron; es sind also im Wasserauszuge, neben aufgelöster phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde und Spuren von Kalkerde, auch Chlornatrium und phosphorsaures Natron enthalten gewesen. Vom Eisen konnten Spuren nachgewiesen werden.

Durch Alkohol wurde eine Substanz ausgezogen, die als grünliche, harzähnliche Masse nach dem Verdampfen des Alkohols zurückblieb. Sie war in ätzenden und kohlensauren Alkalien leicht zu einer trüben Flüssigkeit löslich. Durch Wasser wurde in der alkoholischen Lösung nur ein sehr geringes Opalisiren bemerkt. Durch Chlorbarium, schwefelsaures und essigsaures Kupfer, durch salpetersaures Silber und salpetersaures Quecksilberoxydul wurde die mit Wasser verdünnte alkoholische Lösung ziemlich stark getrübt. Säuren bewirkten ebenfalls eine Ausfällung in grünlich-grauen Flocken. Ich halte diese Substanz, die auch durch Aether ausziehbar war, für Fett, mit einem geringen Antheile eines harzigen Stoffes gemengt.

Wenn das durch Alkohol und Aether von Fett, und von der harzähnlichen Substanz befreite Pulver der Concretion mit verdünnter Kalilauge behandelt, und diese hierauf mit Salzsäure gesättigt wurde, erhielt man denselben braunen flockigen Niederschlag, dessen ich schon oben, bei dem grossen Harnsteine eines Pferdes erwähnte, aber ebenfalls nur in sehr geringer Menge.

Wurde eine gewisse Menge der gröblich gepulverten Concretion im Platintiegel heftig geglüht, so verblieb, wenn der Rückstand mit Säure behandelt wurde, in verschiedenen Versuchen eine nie vollkommene gleiche Menge reinen Quarzsandes zurück. Dieser Sand war höchst ungleich durch die Masse der Concretion vertheilt, und wie es schien, schichtenweise so, dass manche Schichten vollkommen frei von demselben waren. Es wurde derselbe bei der Berech-

nung des Resultats ausgeschlossen. Seine Menge schwankte zwischen 0,2 und 2,4 pC.

Uebrigens waren durch eine gute Loupe noch Fasern von organischer Substanz zu erkennen, welche sich unter dem Mikroskop als Pflanzenfaser auswiesen.

Es wurde bei der quantitativen Analyse Kalk und Talkerde auf die vorhin angegebene Weise vermittelst essigsaurem Blei u. s. w. geschieden. Zur quantitativen Bestimmung des Chlornatriums und des phosphorsauren Natrons wurde, da grössere Mengen der Substanz zu Gebote standen, folgender Weg eingeschlagen. Das Pulver der Concretion wurde durch längere Zeit mit stets erneutem Wasser ausgekocht, filtrirt, und der Auszug eingedampft, hierauf mit Wasser gelöst und durch Zusatz von Ammoniak die aufgelösten phosphorsauren Erden ausgefällt, wieder filtrirt, verdampft, im tarirten Platinschälchen geglüht und gewogen, dann wieder gelöst und mit salpetersaurem Silber gefällt; das Chlorsilber auf einem dünnen Porzellanscherbchen bis zur angehenden Schmelzung erhitzt, gewogen, und so die Menge des Chlornatriums berechnet, jene des phosphorsauren Natrons aber aus dem Verluste bestimmt.

Es wurden mit Hinweglassung des Sandes erhalten:

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde . . . . . | 92,13 |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . . . . . . . | 1,68 |
| Durch Aether und Alkohol ausziehbare Substanz | 0,50 |
| Durch Kali ausziehbare Substanz . . . . . | 0,53 |
| Chlornatrium . . . . . . . . . . . . . . | 0,44 |
| Phosphorsaures Natron . . . . . . . . . . | 0,53 |
| Wasser, Pflanzenfaser, Spur von Eisen, Verlust | 4,19 |
| | 100,00 |

Ein zweiter dieser Steine hatte dasselbe physikalische Verhalten wie der so eben beschriebene, nur bestand dessen Kern aus einem länglichen abgerundeten Stückchen grobkörnigen Sandsteines. Es erschien indessen die Textur der Concretion in der unmittelbaren Nähe des Sandstein Stückchens nicht vollkommen compact, sondern enthielt kleine Höhlungen, welche Krystalle von phosphorsaurer Ammoniak-

Talkerde enthielten, nebst einigen deutlich kenntlichen Stückchen Pflanzenfaser. Etwa 2‴ von Kerne aus begann dann die Bildung der concentrischen, in schwachen Abstufungen bräunlich gefärbten Schichten.

Der Stein wog fast genau 33 Unzen. Sein specifi. Gewicht war 1,682.

Das chemische Verhalten der Concretion war ebenfalls dasselbe wie das der vorigen. Es wurden erhalten:

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde | 92,11 |
| Phosphorsaure Kalkerde | 1,83 |
| Durch Alkohol und Aether ausziehbare Substanz | 0,65 |
| Durch Kali ausziehbare Substanz | 0,41 |
| Chlornatrium | 0,62 |
| Phosphorsaures Natron | 0,71 |
| Wasser, Pflanzenfaser, Spur von Eisen, Verlust | 3,67 |
| | 100,00 |

2.

Diese Concretion, welche, ehe ich sie erhielt, schon längere Zeit in einer Sammlung aufbewahrt worden war, wurde angeblich aus dem Blinddarme eines alten, wegen Untauglichkeit zum Dienste getödteten Müllerpferdes genommen.

Es hatte dieselbe eine sehr bedeutende Grösse, indem ihr Durchmesser über 6″ betrug, und ihr absolutes Gewicht 7 Pfd. 4 Unz. 32 Grn.

Sie hatte fast vollkommene Kugelform, war ziemlich glatt, ohne jedoch Spuren an sich zu tragen, irgendwo durch einen anderen Körper abgeschliffen worden zu sein. Wie die beiden vorher beschriebenen, bestand sie aus concentrischen Schichten, die sich hier um ein kleines, 3‴ im Durchmesser haltendes Stückchen Kalkstein abgelagert hatten. Bei einigen dieser Schichten trat deutlich eine strahlige Textur hervor u. es zeigten sich Höhlungen, in welchen wieder kleine Stückchen Pflanzenfaser wahrgenommen werden konnte. Sandkörner von verschiedener Grösse waren ebenfalls wieder, jedoch in ungleicher Menge, durch die ganze Concretion

verbreitet. Beim Durchsägen oder Reiben verbreitete dieselbe jenen eigenthümlichen Geruch, wie die beiden vorhergehenden.

Eben so war die chemische Zusammensetzung fast die nämliche. Es wurden gefunden:

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde | 93,10 |
| Phosphorsaure Kalkerde | 1,18 |
| Alkohol und Aetherauszug | 0,43 |
| Durch Kali Ausziehbares | 0,36 |
| Chlornatrium | 0,63 |
| Phosphorsaures Natron | 0,31 |
| Wasser, Pflanzenfaser, Spuren von Eisen, Verlust | 3,99 |
| | 100,00 |

3.

Ueber diese, so wie über die folgende Concretion konnte zwar mit Sicherheit ausgemittelt werden, dass sie beide aus den Gedärmen zweier Pferde genommen wurden, alle weitere Nachrichten aber fehlen gänzlich.

Der in Rede stehende Stein wog 4 Unz. 10 Grn., und hatte im Durchmesser etwa 2″ und eine rundliche Gestalt. Seine Oberfläche war bräunlich, fast metallisch glänzend, mit vielen Vertiefungen versehen, gleichsam zerfressen. Durchsägt zeigte sich als Mittelpunkt ein mehrere Linien grosses zusammengebogenes Stückchen Eisenblech. Die so zerschnittene Concretion hatte eine grau grünliche Farbe, und erschien im Bruche fast erdig. Man konnte jedoch an von derselben abgeschabtem Pulver bei 350facher Vergrösserung mit vollkommener Deutlichkeit erkennen, dass sie durch ihre ganze Masse aus feinen mikroskopischen Härchen bestand, zwischen denen, und sich an dieselben anhängend, eine amorphe Masse sich befand, die sich in verdünnter Salzsäure leicht löste. Die stärksten dieser Härchen hatten 0,015, die kleineren 0,010 Millimet. Durchmesser, und es erhellt wohl hieraus, dass dieselben nicht durch Verschlucken etwa von der äussern Haut herrührender Haare in den Darm gebracht worden sein konnten, sondern höchst wahrscheinlich einer

abnormen Bildung ihren Ursprung verdanken. Es konnte, trotz vielfältiger Versuche, kein einziger Haarknopf beobachtet werden, hingegen deutlich bei vielen derselben die ungespaltene Spitze, und eben so der nicht mit Mark ausgefüllte Kanal, indem man sehr wohl wahrnehmen konnte, dass besonders bei solchen Individuen, bei denen die Spitze abgebrochen war, sich der Kanal gänzlich mit Flüssigkeit erfüllte, wenn die Haare unter dem Mikroskope mit einer solchen zusammen gebracht wurden. Die grössten dieser Härchen hatten eine Länge von 0,3 Millimet. Ihre Farbe erschien, bei durchfallendem Lichte schwach hellbräunlich. Durch die ganze Masse der Concretion waren unregelmässig Quarzkörner von verschiedener Grösse vertheilt, von denen manche vollkommen scharfe Kanten zeigten.

Das specifi. Gewicht betrug = 1,599 —

Abgesehen von den Haaren, waren die Bestandtheile der Concretion dieselben, wie die der vorhergehenden Darmsteine. Da die Masse des Quarzsandes eine ziemlich bedeutende war, so habe ich im Folgenden das Mittel von 5 Versuchen angegeben, bei welchen jene Quantität durch Glühen der Substanz, Behandeln mit Salzsäure, Waschen und Trocknen der ungelöst zurückbleibenden Körner bestimmt wurde. Die quantitative Menge der Haare habe ich dadurch zu bestimmen gesucht, dass ich wiederholt die Substanz mit verdünnter Salzsäure behandelte, und hierauf durch Schlämmen von den ungelöst zurückbleibenden Quarzkörnern trennte. Nach dem Auswaschen wurden sie hierauf mit Alkohol ausgekocht, getrocknet und gewogen. Ich habe so erhalten.

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde . . | 73,96 |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . . . | 8,25 |
| Alkoholauszug . . . . . . . . . . | 0,61 |
| Durch Kali Ausziehbares . . . . . . | 0,33 |
| Phosphorsaures Natron und Chlornatrium | 0,60 |
| Quarzsand . . . . . . . . . . . | 4,50 |
| Haare . . . . . . . . . . . . . | 9,20 |
| Wasser, Spuren von Eisen, Verlusten . . | 2,55 |
| | 100,00 |

4.

Es kam von dieser Concretion blos die eine Hälfte in meinen Besitz. Sie wog 17,5 Unz. und 83 Grn. und hatte im Ganzen viele Aehnlichkeit mit der vorhergehenden. Sie war länglich-rund und hatte im Längendurchmesser über 6.″ Schon beinahe mit unbewaffnetem Auge war zu erkennen, dass sie aus äusserst kleinen zusammengefilzten Härchen bestand. Ihre Farbe war grünlich-gelb und ihre Aussenfläche weich, ohne glänzenden Ueberzug, fast sammetartig zu nennen. Risse und Spalten durchzogen in unregelmässiger Richtung das Innere und Aeussere derselben, und waren theils mit Quarzsand, theils mit kleinen amorphen Stückchen von phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde ausgefüllt. Den Mittelpunkt bildete eine unregelmässige Höhlung von etwa 6‴ im weitesten Durchmesser. Doch war diese wohl ursprünglich mit irgend einem fremden Körper, als erstem Anfangspunkte der Concretion ausgefüllt. Von dieser Stelle aus, bis etwa zum halben Durchmesser der Concretion, erschienen die Härchen leichter in einander verfilzt, weniger fest aneinander gepresst, und hier zeigten sich auch grössere und häufigere Quarzkörner. In der äusseren Hälfte war die Substanz dichter, steinähnlicher, und es zeigten sich concentrische Lagen, in welchen sichtlich die Erdsalze vorherrschten..

Das specifi. Gewicht dieses Theiles der Concretion war = 1,581

Die chemische Zusammensetzung, in qualitativer Beziehung vollkommen der vorhergehenden ähnlich, war folgende:

| | Innere Schicht. |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde . . | 64,12 |
| Phosphorsaure Kalkerde . . . . . . | 4,00 |
| Chlornatrium und phosphorsaures Natron | 0,80 |
| Durch Alkohol Ausziehbares . . . . . | 0,70 |
| Durch Kali Ausziehbares . . . . . . | 0,43 |
| Quarzkörner . . . . . . . . . . . | 9,51 |
| Haare . . . . . . . . . . . . . . | 18,78 |
| Wasser, Spuren von Eisen, Verlust . . | 1,66 |
| | 100,00 |

| | Aeussere Schicht. |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde | 71,00 |
| Phosphorsaure Kalkerde | 4,43 |
| Chlornatrium | 0,61 |
| Phosphorsaures Natron | 0,32 |
| Durch Alkohol Ausziehbares | 0,70 |
| Durch Kali Ausziehbares | 0,40 |
| Quarzkörner | 7,38 |
| Haare | 13,20 |
| Wasser, Spuren von Eisen, Verlust | 1,96 |
| | 100,00 |

### Magenstein eines Pferdes.

Ein früher vollkommen gesundes Müllerpferd starb, angeblich in Folge einer Darmgicht. Als das Thier geöffnet wurde, fand man im Magen eine Concretion. Darmsteine wurden nicht gefunden.

Dieser Magenstein war flach und bildete ein an den Ecken abgerundetes Dreieck, dessen Seiten etwa 2,5″ massen. Der Durchmesser betrug 1″. Er war grauweiss mit sehr schwachem Stich ins Gelbliche. Den Kern bildete ein kleines flaches Stückchen Kalkstein, um welches sich die Schichten, wie es vorher bei den Darmsteinen angegeben wurde, abgelagert hatten. Kleine und sparsam vorkommende Höhlungen zwischen diesen Schichten waren zum Theil mit mikroskopischen Krystallen von phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde, theils auch mit Pflanzenfaser ausgefüllt. Die Zusammensetzung der verschiedenen Schichten war dieselbe, und zugleich jener der Darmsteine vollkommen ähnlich. Der Stein wog 6 Unz. 38 Gr. Sein spec. Gewicht betrug = 1,677.

Es wurden gefunden

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Talkerde | 93,02 |
| Phosphorsaure Kalkerde | 1,01 |
| Durch Alkohol Ausziehbares | 0,41 |
| Durch Kali Ausziehbares | 0,33 |
| Sand | 0,40 |

| | |
|---|---|
| Chlornatrium u. Spuren v. phosphorsaurem Natron | 0,51 |
| Wasser, Spuren von Eisen, Pflanzenfaser, Verlust | 4,32 |
| | 100,00 |

Das Vorkommen von phosphorsaurem Natron, wenn auch nur in geringer Menge in dem Magensteine eines Pferdes, erscheint vielleicht merkwürdig, weil man im Magensafte dieses Salz noch nicht gefunden hat.

---

Ich bedauere sehr, bei mehreren der im vorstehenden untersuchten Concretionen keine genauere Angaben über den Gesundheitszustand der Individuen, von welchen sie genommen worden, mittheilen zu können.

Vorzugsweise aus demselben Grunde wurde eine ähnliche Arbeit von mir, über einige pathologische Substanzen, von einem sehr geübten Kritiker vollkommen verworfen.

Es wird nun wohl in solchen Fällen Jedermann, wenn es möglich ist, Krankengeschichten anzugeben, solches nicht unterlassen. Ist man aber nicht in den Stand gesetzt, dies thun zu können, so dürfte deshalb doch die Untersuchung solcher Substanzen nicht so ganz nutzlos sein, und da ich glaube, nicht der Einzige zu sein, der diese Meinung hegt, so habe ich keinen Anstand genommen, die vorstehenden Analysen zu veröffentlichen.

# Harnstein aus Xanthic-Oxyd oder harniger Säure.

Vom

**Professor Dulk**

in Königsberg.

---

Der Harnstein kam von einem 8jährigen Knaben her, welcher lange Zeit hindurch an Harnbeschwerden gelitten hatte. Bei der Entleerung der Harnblase durch einen Catheter hatte der in die Harnröhre hineingedrängte Harnstein anfänglich zurückgestossen werden müssen, bis er bei den wiederholten Anstrengungen des Ausstossens so weit in der Harnröhre vorgerückt war, dass er künstlich daraus entfernt werden konnte. Mehrere Monate später, als der Stein in meine Hände gelangte (aus einer Provinzialstadt Ostpreussens), wog derselbe noch 7 Gran, und hatte ohngefähr die Grösse und Gestalt einer grossen Kaffeebohne. Seine völlig glatte Oberfläche liess hier nicht Harnsäure, wie in den bei weitem häufigsten Fällen, als hauptsächlichsten Bestandtheil des Steins vermuthen, wogegen auch die äusserlich bräunlichgelbe Farbe zu sprechen schien. Beim Anfeilen des Steines sprang eine ganz dünne Rinde ab, die sich leicht vollständig ablösen liess, und sich als Harnsäure zu erkennen gab. Die darunter befindliche Masse des Steins war hellbraun, glatt, etwas glänzend, und verhielt sich beim Anfeilen als eine homogene Masse. Beim Daraufschlagen mit einem Hammer zersprang der Stein leicht in mehrere Stücke,

deren Hauptbestandtheil die angegebene bräunliche Masse war, die jedoch einen hellen, gelblich gefärbten Kern einschloss, welcher für Harnsäure gehalten, und auch sogleich bei der Behandlung mit Salpetersäure als solche erkannt wurde. Die eigentliche Hauptmasse des Steins bestand aus übereinander gelagerten Schichten ohne alles krystallinische Gefüge, und wurde für phosphorsaure Kalkerde gehalten. Um nur durch einen einfachen Versuch die Richtigkeit dieser Präsumtion nachzuweisen, wurde etwas von dieser Masse in Salpetersäure gebracht, worin allmählig vollständige Auflösung erfolgte, und dann Aetzammoniak im Ueberschuss hinzugefügt, um das aufgelöste Phosphat wieder auszuscheiden. Es wollte indessen auch nach längerer Zeit nicht der mindeste Niederschlag erscheinen, und ich kam auf den Gedanken, dass die Masse vielleicht oxalsaure Kalkerde sein möge. Es wurde also ein Stückchen davon in einem Platinlöffel der Hitze einer Weingeistlampe ausgesetzt, wobei die Masse sogleich schwarz, aber auch gleichzeitig in kleine Stücke zersprengt und fortgeschleudert wurde. Ein anderes Stückchen wurde also in einer Glasröhre erhitzt, und die durch das Zerspringen entstandenen kleineren ganz schwarzen Stückchen jetzt in dem Platinlöffel über der Weingeistlampe unter freiem Zutritt der Luft erhitzt, um nach Zerstörung der organischen Substanz reine Kalkerde als Rückstand zu erhalten. Statt dieses erwarteten Erfolges behielten die Stückchen ohne die mindeste Aenderung die vollkommen schwarze Farbe bei, und verschwanden in kurzer Zeit durchaus vollständig, so dass auch nicht der mindeste Rückstand blieb. Hierdurch war es entschieden, dass die Masse eine durchaus organische sei, und es lag nun die Vermuthung nahe, dass sie aus Xanthic-Oxyd bestehe. Ein Theil derselben wurde also fein zerrieben, und mit Aetzkalilauge gelinde digerirt, worin sie sich leicht auflöste. Auch mit Aetzammoniak erfolgte bei gelinder Digestionswärme völlige Auflösung. In die durch Abgiessen gut geklärten Auflösungen wurde Kohlensäuregas hineingeleitet, und es schied sich nach einiger Zeit ein völlig weisses Pulver

aus, an dem sich durchaus nichts Krystallinisches erkennen liess, und welches, gut abgewaschen und getrocknet, in Wasser, Alkohol und Aether unlöslich war, überhaupt alle die Eigenschaften zeigte, die Liebig und Wöhler von der harnigen Säure angegeben haben. Beim Uebergiessen eines kleinen Theils der Steinmasse mit Salpetersäure löste sie sich allmählig auf, jedoch unter deutlicher Entwickelung von kleinen Gasbläschen, und auch die reine harnige Säure liess bei der Auflösung in Salpetersäure eine geringe Gasentwickelung wahrnehmen, indem die kleinen Körnchen der harnigen Säure während der Auflösung nicht auf der Stelle blieben, wo die Auflösung erfolgte, sondern deutlich fortgestossen wurden. In beiden Fällen wurde bei der Abdampfung ein citrongelbes Fluidum erhalten, und das aus der reinen harnigen Säure, auf einem Platinspatel befindlich, gab beim Abdampfen über der Weingeistlampe einen festen gelben Rückstand, der bei weiterem Erhitzen nicht roth wurde, was auch durch wiederholtes Auflösen in Salpetersäure und nochmaliges Erhitzen über der Weingeistlampe, um hierdurch die harnige Säure zu Harnsäure zu oxydiren, nicht erhalten werden konnte, jedoch war die citrongelbe Farbe ins Hochgelbe übergegangen. Die von der Steinmasse erhaltene, und in einem Uhrgläschen bis zur dicklichen Consistenz abgedampfte gelbe Auflösung hatte nach mehrtägigem ruhigem Hinstellen kleine harte durchsichtige Krystalle ausscheiden lassen, von welchen der flüssig gebliebene Theil der Auflösung auf einen Platinspatel getröpfelt, und über der Weingeistlampe erhitzt eine blutrothe Farbe annahm, in welche auch die gelbe Farbe des im Uhrgläschen zurückgebliebenen geringen Antheils des Fluidums nach einigen Tagen von selbst an der Luft ohne weitere Erhitzung überging. Hieraus schien zu folgen, dass die in Salpetersäure aufgelöste harnige Säure in der durch Abdampfen concentrirten Auflösung bei längerer Einwirkung in Harnsäure umgebildet worden sei, was denn auch die vollständige Bestätigung dadurch erhielt, dass die oben beschriebenen kleinen Krystallkörnchen, der kleinen Menge ungeachtet, als Al-

loxantin erkannt werden konnten. Beim Uebergiessen mit kaltem Wasser, wobei dieses sich roth färbte, blieben die gelben Körnchen ungelöst, lösten sich aber bei Siedhitze vollständig auf, als sie mit Wasser in ein Probirgläschen hineingespült worden waren. Die noch heisse concentrirte Auflösung nahm beim Zusatz von Ammoniak eine röthliche Farbe an, die beim Erkalten verschwand. Ein Theil der bis auf wenige Tropfen concentrirten Auflösung wurde mit Salpetersäure vermischt und dann Ammoniak zugesetzt, worauf sich ein grün gefärbtes Salz ausschied.

Das Vorkommen eines aus Xanthic-Oxyd *bestehenden* Harnsteins ist zuerst von Marcet und dann nur noch, soviel mir bekannt, von Stromeyer beobachtet worden, so dass der hier beschriebene Fall als der dritte bezeichnet werden müsste. Das seltene Vorkommen dieses abnormen, organischen Gebildes zeigt auf's deutlichste, dass die Bedingungen zur Bildung desselben nur selten gegeben sind, und zwar, wie es scheint, nur im kindlichen Lebensalter. Den von Stromeyer untersuchten Stein *hatte* Langenbeck einem Knaben ausgeschnitten, und der von mir untersuchte rührte gleichfalls, wie bereits oben angegeben worden ist, von einem 8jährigen Knaben her. Ueber die Abstammung des von Marcet entdeckten Steins ist zwar nichts angeführt, jedoch das Gewicht desselben von 8 Gran angegeben, was mit dem Gewichte des von mir untersuchten Steines von 7 Gran so gut übereinstimmt, dass sich mit Wahrscheinlichkeit auf eine gleiche Abstammung, nämlich aus einem jugendlichen Lebensalter schliessen lässt. In den vorgerückten Lebensaltern sind bekanntlich die aus Harnsäure gebildeten Steine die am häufigsten vorkommenden, wogegen in dem Harne der Kinder, welcher, wie eben so bekannt ist, nicht halb so viel an festen Bestandtheilen enthält, wie der Harn von Erwachsenen, die Harnsäure im Anfange fast gänzlich fehlt, und nur nach und nach hervortritt. So wie nun unter gewissen Lebensbedingungen bei Erwachsenen eine Vermehrung der Harnsäure in dem Masse eintritt, dass sie in dem Harne nicht aufgelöst bleiben kann, sondern zu fes-

ten Conglomeraten zusammengeht, so würden dieselben Lebensbedingungen auch bei Kindern denselben Erfolg herbeiführen, wenn dieser nicht durch die Eigenthümlichkeit des kindlichen Organismus umgeändert würde. Dieser ist gleichsam noch nicht befähigt, wirkliche Harnsäure zu bilden, und wo diese bei Erwachsenen als Produkt erscheinen würde, tritt hier im jugendlichen Alter die noch nicht vollständig ausgebildete Säure, die niedrigere Oxydationsstufe der Harnsäure, die harnige Säure, auf, die, als im Wasser unauflöslich, sogleich ausscheiden und zu einem Concrement sich niederschlagen muss. In unserm Falle konnte der jugendliche Organismus in seiner fehlerhaften Richtung, Harnsäure zu bilden, nur ganz kurze Zeit verweilen, er konnte nur einen ganz kleinen Kern von Harnsäure bilden, und musste dann zur Bildung der harnigen Säure übergehen, worauf wieder die Bildung einer ganz dünnen Rinde von Harnsäure folgte. Es ist zu bedauern, dass in allen drei Fällen eine gleichzeitige Untersuchung des Harns nicht vorgenommen worden ist, oder nicht hat vorgenommen werden können.

---

## Ueber den Harn und über die Excremente Diabetischer.

### Pathologisch-chemische Untersuchungen

von

**Franz Simon.**

---

Den Harn Diabetischer habe ich in der neuesten Zeit mehrfach zu untersuchen Gelegenheit gehabt, da zufällig im Frühsommer dieses Jahres eine Anzahl Harnruhrkranker in Berlin behandelt wurde; ich habe jedoch zu meinen speciellen Untersuchungen vorzugsweise den Harn eines Mannes in den vierziger Jahren, welcher längere Zeit in der Schoenlein'schen Klinik sich befand, *benutzt*. *Dieser* Patient hatte seit etwa Juni 1842 die auffallende Vermehrung des Harnes, verbunden mit dem quälenden Durste, bemerkt und glaubte, dass eine Erkältung die erste Veranlassung zur Krankheit gewesen sei. Die Menge des gelassenen Harns war bei diesem Patienten im Anfange ziemlich bedeutend; nach seiner Angabe stieg sie bis 9 Quart; in welchem Verhältniss damals die Menge des genossenen Getränkes mit der des entleerten Harnes stand, weiss Patient nicht anzugeben. Zur Zeit, wo der Kranke in der Klinik war, zeigte sich der Harn fast normal gefärbt, er wurde zu verschiedenen Zeiten ganz frisch gelassen, mit dem Reagenzpapier geprüft und stets sauer reagirend gefunden, die Säure zeigte sich aber vermehrt, nachdem er einige Zeit gestanden hatte; nach 10—12stündigem Stehen trübte er sich gewöhnlich und setzte ein leichtes schleimartiges Sediment ab, welches mit dem Mikroskop betrachtet, nur zum Theil aus Schleimkörperchen bestand, der grössten Menge nach aus amorphen harnsaurem Ammoniak; zwei Mal, und zwar zur Zeit

der animalischen Diät, war dem Sedimente auch krystallisirte Harnsäure beigemischt; Eiweiss wurde, so lange ich Beobachtungen anstellte, zu keiner Zeit im Harne gefunden; das specifische Gewicht des Harnes schwankte zwischen 1039 und 1030, es war im Beginn der Kur am höchsten, und erhielt sich am Ende der Kur ziemlich constant auf 1030. Die Menge des Harns war zu Anfang in 24 Stunden nahe 5 Quart, verminderte sich aber während der Behandlung nie unter 3 Quart; sie war stets etwas geringer als die Menge des genossenen Getränks. Die Menge des Zukkers welche ausgeschieden wurde, bildete beim Beginn der Behandlung ein Maximum und verminderte sich während der Kur um ein Drittheil, blieb aber immer noch viel zu ansehnlich, als dass man hätte eine radikale Kur erwarten dürfen. Der Harnstoff war bei Beginn der Krankheit sehr vermindert, vermehrte sich aber in Folge der Kur so bedeutend, dass die normale, in 24 Stunden abgeschiedene Quantität, wenn auch nicht überschritten, doch erreicht wurde, es stand aber mit dieser bedeutenden Vermehrung des Harnstoffs die Verminderung des Zuckers in keinem Verhältniss; Harnsäure war stets zugegen, es wurde jedoch während der ganzen Dauer der Behandlung nie eine so bedeutende Menge Harnsäure abgeschieden, wie man sie unter ähnlichen Verhältnissen der Ernährung bei gesunden Leuten beobachtet. Die feuerbeständigen Salze schwankten ziemlich bedeutend, doch war ihre Menge stets grösser als die von Gesunden gewöhnlich entleerte Quantität, es fanden sich darin vorwaltend Kochsalz, wenig kohlensaure Alkalien, auch verhältnissmässig mehr Erdphosphate, wie im Normalzustande entleert werden, die Art der Behandlung war folgende: nachdem der Kranke einige Tage dem gewöhnlichen Regim der Charité unterworfen worden war, wurde er auf eine stickstoffreichere Diät gesetzt; er erhielt Bouillon, Eier, Rindfleisch und Braten, Milch und Weissbrod; später wurde die Milch entzogen und an dessen Stelle Kaffeeabsud von 2 Loth Bohnen zum Trinken gegeben, das Weissbrod wurde vermindert; am Schluss der Kur wurde an die Stelle des Weiss-

brodes ein kleberreicheres Brod gereicht, welches durch andauerndes Auswaschen bis zu einem festen Teige angekneteten Mehles mit Wasser, um einen grossen Theil des Amylons zu trennen, bereitet wurde, dieses Kleberbrod wurde mit dem gewöhnlichen Weissbrod der Charité verglichen, und es zeigte sich, dass es nahe denselben Gehalt an Feuchtigkeit besass, dass aber, wenn beide Brodarten auf gleiche Weise behandelt wurden, aus dem Kleberbrod nur die Hälfte des Amylons erhalten werden konnte, welches das gewöhnliche Weissbrod gab, dass dagegen die 3fache Menge einer stickstoffreichen Substanz zurückblieb als beim gewöhnlichen Weissbrod; in den letzten 3 Wochen verzehrte der Patient in 24 Stunden folgende Quantitäten: 1 Pfd. Kleberbrod, 2 Pfd. Rindfleisch, von welchem 1 Quart Bouillon bereitet worden war, ausserdem noch ½ Pfund abgekochtes Rindfleisch, 6—7 Loth Kalbsbraten, 6 Stück Eier und 2 Quart Kaffeeabsud aus 2 Loth Bohnen bereitet, diese Quant. reichten zwar hin, wie der Patient meinte, um seinen Appetit zu stillen, aber es kam doch *bisweilen vor*, dass er sich, wenn er unbeobachtet, auf unrechtmässige Weise Weissbrod oder Suppe von Reis, Graupen etc. zueignete. Medicinisch wurde er auf folgende Weise behandelt: Im Anfang erhielt er Opium und dessen Präparate, darauf Adstringentia bei gleichzeitiger Vermehrung der stickstoffhaltigen Kost und Entziehung von Zucker und zuckergebenden Nahrungsmitteln; nachdem eine Zeitlang die Fleischdiät gereicht worden war, und sich herausstellte, dass mehr Zucker fortgeführt wurde, als die Menge des Milchbrodes und die Menge der Milch liefern konnten, reichte man ihm 24stündlich 2 Unzen Oleum jecoris aselli. Nach zwölftägigem Gebrauch dieses Mittels erhielt er unter Beibehaltung desselben *täglich* 4 Grn. Eisenjodür; zum Schluss wurde neben den erwähnten Medikamenten, unter Weglassung des Weissbrodes und der Milch, das Kleberbrod verordnet. Der Erfolg, den man nach dieser Kur zu sehen wünschte, trat nur sehr theilweise ein, der Zucker verminderte sich zwar von 12 Unzen in 24 Stunden bis auf 7½ Unzen, allein er stieg später wieder

bis auf 9 Unzen und 1 Drachme. Der Harnstoff, von welchen beim Beginn der Kur nur 3 Drachmen in 24 Stunden ausgeschieden wurden, vermehrte sich bis auf 1 Unze und 3 Drachmen; die Harnsäure, von welcher zu Anfange nur Spuren gefunden wurden, vermehrte sich bis zu 12 Grn. in 24 Stunden. Der Kranke fühlte sich nicht eigentlich unwohl, seine Kräfte hatten nach seiner Aussage zugenommen, seine Verdauung war vortrefflich, der Durst hatte sich vermindert, er transpirirte bisweilen bedeutend, aber er war in Verlauf der Kur bedeutend magerer geworden; der Speichel des Kranken reagirte bei mehrmaligem Prüfen schwach sauer, in einer geringen Portion, welche gesammelt wurde, konnte ich mich von der Gegenwart des Zuckers nicht überzeugen; der Schweiss des Kranken, mit destillirtem Wasser aus dem Hemde ausgezogen, liess Spuren von Zucker erkennen; die Excremente waren stets breiig aber so wenig gefärbt, dass sie den Excrementen Icterischer glichen, fast thongrau, sie wurden mit grosser Sorgfalt auf die Gegenwart von Zucker geprüft, es konnte aber keine Spur darin nachgewiesen werden, dagegen enthielten sie eine ausserordentliche Menge eines festen Fettes, sehr wenig Gallenbestandtheile und eben so wenig die eigenthümlichen extraktartigen Materien der Excremente; die grösste Masse der Excremente war in Wasser und Alkohol unlöslich, verbrannte mit dem Geruch der Proteïnverbindungen und gab mit kaustischem Kalk geglüht, eine sehr grosse Menge Ammoniak.

Bei den Untersuchungen des diabetischen Harnes bin ich in Bezug zur Bestimmung des Harnstoffs und Zuckers auf einige Schwierigkeiten gestossen, die ich hier kurz berühren muss. Wenn man den Harn bis zur Syrupsdicke verdampft, und ihn dann mit einem warmen, durch Wasser verdünnten Alkohol mischt, so werden der Schleim, die Harnsäure, oder harnsauren Verbindungen und die Erdphosphate gefällt. Die abfiltrirte spirituöse Lösung wurde wieder bis zur dünnen Syrupsconsistenz verdampft und mit wasserfreiem Alkohol vermischt, wobei ein unlöslicher flüssiger Theil sich abscheidet, der wiederholt mit wasserfreiem Alkohol behandelt,

endlich dick und zähe wird. Wenn man diesen Zucker nun wieder in wenig warmen, wasserhaltigen Spiritus löst und ihn nochmals durch wasserfreien Alkohol fällt, wieder mehrmals auswäscht und ihn dann auf Harnstoff prüft, so findet man, dass er stets noch eine gewisse Menge davon enthält; ja ich habe den Zucker drei Mal wieder gelöst und ihn mit wasserfreiem Alkohol gefällt, und ihn doch harnstoffhaltig gefunden; nur wenn man ihn aus einer alkoholischen Lösung durch Selbstverdampfung krystallisiren lässt, erhält man ihn harnstofffrei. Die alkoholischen Extractionen vom Harnzucker bis zur Syrupsdicke verdampft und wieder mit wasserfreiem Alkohol vermischt, scheiden von neuem einen harnstoffhaltigen Zucker ab. Bestimmt man nun den Harnstoff aus den gesammelten alkoholischen Auszugs- und Auswaschflüssigkeiten vom Zucker, so erhält man stets zu wenig Harnstoff. Ich habe daher geglaubt auf folgende Weise verfahren zu müssen: es wurde genau der feste Rückstand des Harns ermittelt, dann eine gewogene Menge verdampft, mit verdünntem Alkohol gemischt und *filtrirt; die filtrirte* Lösung wurde zur Syrupsdicke verdampft und kalt mit concentrirter Salpetersäure gemischt, so dass über die Krystalle noch einige Tropfen Flüssigkeit standen, stark abgekühlt, und die krystallinische Masse auf Papier gebracht und nach und nach so lange stark ausgepresst, als noch das Papier Feuchtigkeit abgab. Aus einer andern Quantität Harn wurden die feuerbeständigen Salze bestimmt. Zieht man von der bekannten Menge des festen Rückstandes die in wässrigem Alkohol unlösliche Partie (aus welcher auch die Harnsäure bestimmt wurde) den Harnstoff und die feuerbeständigen Salze ab, so behält man den Zucker und das Alkoholextrakt, das übrigens im diabetischen Harn sich, wie es scheint, um so mehr vermindert, wie der Zucker zunimmt, als Rest.

Folgendes sind die speziellen Resultate der Harnuntersuchungen:

No. 1. Die Analyse des Harns vor der Fleischdiät. No. 2. Nach eingeführter Fleischdiät. No. 3. Bei gleicher

Diät kurz vor dem Gebrauch des Oels. No. 4. Nachdem bei Fleischdiät 8 Tage hindurch Leberthran (täglich 4 Löffel) gebraucht worden. No. 5. Nachdem bei gleicher Diät und dem Gebrauch von Leberthran während 8 Tagen Eisenjodür täglich 4 Grn. genommen. No. 6. Nachdem während 8 Tagen an der Stelle des Weissbrods kleberreicheres Brod genossen. No. 7. Zwei Tage später bei einer bedeutenden Vermehrung des Harns.

In 24 Stunden wurden entleert:

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| | 4½ Quart. | 3 Quart. | 4 Quart. |
| Spec. Gewicht . | 1037,1 | 1038,9 | 1029,7 |
| Feste Stoffe . . | 14,5 Unz. | 9,9 Unz. | 10 Unz. |
| Zucker u. extraktive Materie . . . | 12,5 - | 7,5 - | 8,5 - |
| Harnstoff . . . | 3 Drch. | 5 Drch. | 7 Drch. |
| Harnsäure . . . | — | 5 Grn. | 8 Grn. |
| Feuerbeständ. Salze | — | — | 6 Drch. |

| | 4. | 5. | 6. |
|---|---|---|---|
| | 4 Quart. | 4 Quart. | 3½ Quart. |
| Spec. Gewicht . | 1030,2 | 1030,4 | 1032,37 |
| Feste Stoffe . . | 10,5 Unz. | 10,5 Unz. | 10,2 Unz. |
| Zucker u. extraktive Materie . . . | 8,9 - | 7,25 - | 8,1 - |
| Harnstoff . . . | 7,8 Drch. | 10 Drch. | 1,1 Unz. |
| Harnsäure . . . | 10 Grn. | | 5 Grn. |
| Feuerbeständ. Salze | 6 Drch. | 8 Drch. | 400 Grn. |

| | 7. |
|---|---|
| | 4½ Quart. |
| Specifisches Gewicht . . . | 1032,97 |
| Feste Stoffe . . . . . . . | 12,5 Unz. |
| Zucker und extraktive Materie | 9,6 - |
| Harnstoff . . . . . . . . | 1,3 - |
| Harnsäure . . . . . . . . | 15 Grn. |
| Feuerbeständige Salze . . | 1 Unz. 9 Grn. |

Ganz anders aber stellt sich das Verhältniss nach den Erfahrungen, wenigstens, die ich gemacht habe, wenn die

Krankheit rückschreitet und der Patient in die Reconvalescenz eintritt. Der Zucker vermindert sich dann aussergewöhnlich, es tritt zeitweise Albumin auf, ein Stoff, der sich gewöhnlich auch beim Beginn der Krankheit zeigt, und wechselt mit dem Zucker, wie im Beginn der Krankheit. Wenn der Zucker so vermindert ist, dass der Geschmack des reichlichen Kochsalzes vorwaltet, so wird die nicht geübte Zunge ihn aus dem Alkoholextrakt nicht herauserkennen. Immer giebt dann aber die Kupfersalzprobe, sowohl in diesem Alkoholextrakte, als auch im Harne selbst noch die Gegenwart des Zuckers zu erkennen. Ich verfahre hierbei auf folgende Weise: In ein 7 Zoll hohes Reagenzglas wird etwa $\frac{3}{4}$ Zoll hoch Urin gegossen und dieser mit kohlensaurem Kali (ʒβ —Ɔij) erhitzt; darauf giesst man das 5—6fache Volum 80% Alkohol hinzu und kocht wieder einige Zeit, damit sich das sich entwickelnde Ammoniak löst, alsdann wird etwas schwefelsaure Kupferoxydlösung hinzugefügt und wieder gekocht. Ist viel Zucker zugegen, so geht in der untenstehenden Lösung des kohlensauren *Kali im Harne* sehr bald die Reduktion des Kupferoxyds in Oxydul vor *sich*, die Flüssigkeit färbt sich dabei gelb, roth oder kupferbraun; ist die Menge des Zuckers sehr gering, so tritt die Reduktion erst später ein, aber selbst bei einer sehr geringen Quantität Zucker findet sie noch statt. Ist aber kein Zucker zugegen, so bleibt die Kalilösung blau oder blaugrün gefärbt. Wenn sich der Zucker im Harne vermindert, dagegen der Harnstoff und die extraktiven Materien vorwalten, wird das Verhältniss der festen Bestandtheile zum specifischen Gewichte geringer, wie man aus den nachstehenden 3 Fällen beim Vergleich mit den Angaben Seite 423 ersieht.

Ich habe ganz kürzlich einen zuckerhaltigen Harn untersucht, der nur sehr geringe Mengen Zucker enthielt, früher aber reich daran war. Einige Zeit vor der letzten Untersuchung fand sich der Zucker darin nicht vor, dagegen liess sich Eiweiss erkennen. Die letzte Untersuchung wurde mit drei verschiedenen Harnmengen, während der verschiedenen Tageszeiten gelassen, vorgenommen. Die Quantität Harn, welche

von Mittag bis Abend gelassen wurde und die grösste war, enthielt den meisten Zucker, die während der Nacht gelassene die geringste Menge. Die drei Untersuchungen ergaben folgende Resultate:

| | 1. Harn v. Mittag bis Abend. | 2. Harn von der Nacht. |
|---|---|---|
| Quantität des Harns . . | 34,3 Unz. | 6 Unz. |
| Spec. Gewicht . . . . | 1026,02 | 1024,38 |
| In 1000 Theilen sind enthalten: | | |
| Wasser . . . . . . . | 943,00 | 946,43 |
| Fester Rückstand . . . | 57,00 | 53,57 |
| Harnstoff . . . . . . . | 14,12 | 17,50 |
| Harnsäure . . . . . . . | 0,34 | 0,80 |
| Chlornatrium mit wenig kohlens. u. schwefels. Natron | 11,27 | 8,60 |
| Schwefels. und phosphors. Alkali . . . . . . . | 5,80 | 4,65 |
| Erdphosphate . . . . . | 1,20 | 0,80 |
| Extraktart. Mater. m. Ammoniaksalz. u. Spuren v. Zucker | 24,51 | 21,94 |

| | 3. Harn von Früh bis Mittag. |
|---|---|
| Quantität des Harns . . . . . . . . . | 10,7 Unz. |
| Spec. Gewicht . . . . . . . . . . . . . | 1027,76 |
| In 1000 Theilen sind enthalten: | |
| Wasser . . . . . . . . . . . . . . . | 934,47 |
| Fester Rückstand . . . . . . . . . . | 65,53 |
| Harnstoff . . . . . . . . . . . . . | 16,21 |
| Harnsäure . . . . . . . . . . . . . | 0,50 |
| Chlornatrium mit wenig kohlensaurem und schwefelsaurem Natron . . . . . . . . | 10,50 |
| Schwefelsaures und phosphorsaures Alkali | 5,70 |
| Erdphosphate . . . . . . . . . . . . | 0,90 |
| Extraktartige Materien mit Ammoniaksalzen u. Spuren von Zucker . . . . . . . . | 32,18 |

Aus der Gesammtquantität in 24 Stunden entleerten Urins berechnet sich die Mischung der festen Bestandtheile mit

| | |
|---|---|
| Feste Bestandtheile . | 3 Unz. |
| Harnstoff . . . . . | 365 Grn. |
| Harnsäure . . . . . | 11,2 Grn. |
| Feuerbeständige Salze | 425 Grn. |
| Extraktive Materie etc. | 1 Unz. 139 Grn. |

---

Was nun die Excremente des erst angeführten Kranken betrifft, so habe ich auch mit diesen Untersuchungen vorgenommen. Es ist schon oben bemerkt worden, dass ich nicht eine Spur von Zucker darin nachweisen konnte, dass dagegen eine sehr ansehnliche Menge festen Fettes darin gefunden wurde. Schon die Konsistenz des Fettes zeigte, dass dasselbe nicht allein von dem genossenen Leberthran herzuleiten sei. Das Fett verhielt sich überhaupt ziemlich abweichend von dem gewöhnlich im menschlichen Körper vorkommenden, so dass ich eine genauere Untersuchung damit vorzunehmen beschloss, deren Resultat ich später mittheilen werde. Es wurden täglich zwei bis drei breiige Stühle entleert, die einen sehr unangenehmen Geruch verbreiteten und thongrau gefärbt waren. Bei zweimaligem Wiegen der täglich entleerten Stühle fand sich, dass die Menge der Stoffe zwischen 17 bis 20 Unzen schwankte. Ich werde bei der Berechnung die Mittelzahl mit 18,5 Unzen annehmen.

Alkohol damit digerirt, färbte sich dunkelbraun und zog daraus viel Fett, extraktive Materien und geringe Mengen Gallenstoff. Wurde hierauf der Rückstand mit Wasser behandelt, so färbte sich dieses hellbraun, die Lösung aber wurde an d. Luft bald dunkler; beim Verdampfen hinterblieb ein sehr geringer Rückstand, der wenig Geschmack zeigte, sich wieder in Wasser löste und sich wie die von Berzelius bezeichneten, durch Wasser ausziehbaren extraktiven Stoffe der Fäcalmaterie verhielt. Was ungelöst blieb, verbrannte mit dem

Geruch nach Horn oder Leim und enthielt ausserordentlich viel Stickstoff. Die quantitative Analyse ergab, dass die 18½ Unze der Fäcalmaterien enthielten:

| | Gesammtquantität | | für 100 |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 12 Unz. 312 Grn. | | |
| Feste Bestandtheile . . . | 5 408 | | |
| Fett . . . . . . . . . . | 2 Unz. | | 34,0 |
| Gallenstoff und extraktive, in Alkohol lösliche Materien . | 56 Grn. | | 2,0 |
| Wasserextrakt . . . . . | 56 - | | 2,0 |
| Alkalische Salze . . . . | 182 - | 364 | 6,5 |
| Kohlensauren Kalk . . . | 70 - | | 2,5 |
| Erdphosphate und Eisenoxyd | 112 - | | 4,0 |
| Unlösliche stickstoffreiche Bestandtheile . . . . . . | 2 Unz. 359 Grn. | | 47,0 |

Ich habe versucht, nach Angaben, wie sie sich in Lehrbüchern der Thierchemie vorfinden und besonders in dem Anhange von Liebig's Werk zusammengestellt sind, aus der Menge der genossenen Nahrungsmittel und aus der Quantität der Ausleerungen die Quantitäten Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff für Einnahme und Ausgabe zu berechnen, um dieselben vergleichen zu können. Die Werthe, welche ich nach dieser Berechnung hier zusammenstelle, sollen und können durchaus keinen Anspruch auf analytische Genauigkeit machen, aber es sind Annäherungswerthe, welche nur dazu dienen, das Verhältniss zwischen Einnahme, sensibelen Ausleerungen und Perspiration anäherungsweise auszudrücken. Die Abweichungen von dem normalen Verhältniss, welche sich herausstellen, müssen sehr ansehnlich genannt werden.

Eingenommen wurden

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Unz. | trocknes Kleberbrod |
| 11,5 | - | trocknes Fleisch. |
| 2 | - | trockne Eier. |
| 2 | - | Leberthran. |
| 23,5 | Unz. | |

Entleert wurden

| durch den Harn. | | | durch den Stuhl. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8,8 | Unz. | Zucker. | 2 | Unz. | Fett. |
| 1,3 | - | Harnstoff. | 2,5 | - | stickstoffreiche unlösliche Fäkalmaterie u. Proteïnverbindung. |
| 15 | Grn. | Harnsäure. | 100 | Grn. | extraktive Materie u. Gallenstoff. |

15 Unzen.

Ueberschuss an Speisen $8\frac{1}{2}$ Unz.

| In den Speisen sind enthalten | | | In den Ausleerungen sind enthalten. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Unz. | Kohlenstoff. | 6,6 | Unz. | Kohlenstoff. |
| 1 | - | 6 Drch. Wasserstoff. | 1 | - | Wasserstoff. |
| 2,5 | - | Stickstoff. | 410 | Grn. | Stickstoff. |
| 700 | Grn. | feuerbeständige Salze. | 710 | Grn. | Salze. |

Es sind daher mehr genossen und durch sensibeln Ausleerungen fortgeführt: 11 Loth Kohlenstoff, $1\frac{1}{2}$ Loth Wasserstoff, $3\frac{1}{2}$ Loth Stickstoff. Die Quantität Kohlenstoff und Wasserstoff ist viel geringer als man für die Lungenperspiration gewöhnlich berechnet; der Kohlenstoff beträgt nur die Hälfte von dem, was Davy und Pepys berechnen, und noch viel weniger als Liebig annimmt. Wenn auch anzunehmen ist, dass ein Theil Stickstoff mit der Hauttranspiration fortgeht, so muss doch das grosse Missverhältniss zwischen eingenommenem und ausgegebenem Stickstoff sehr wundern. Eine genaue Untersuchung der ausgeathmeten Luft Diabetischer ist höchst wünschenswerth, um unsere Kenntniss von dem chemischen Moment in diesem merkwürdigen Krankheitsprozess zu vervollständigen.

## Harn im Scorbut.

Ueber den Harn im Scorbut habe ich in der letzten Zeit in der Schönlein'schen Klinik einige Beobachtungen zu machen Gelegenheit gehabt, welche wohl einiges Interesse gewähren mögen, da diese Krankheit in hiesiger Gegend ziemlich selten ist und überhaupt eine genauere Kenntniss des Harns in derselben noch mangelt. Es kamen in der genannten Klinik in einem sehr kurzen Zeitraume drei Fälle von sehr ausgeprägtem Scorbut vor, zwei bei Männern zwischen 30 und 40 Jahren und einer bei einer Frau, welche seit einigen Wochen entbunden worden war. Bei beiden Männern war nicht allein das Zahnfleisch im hohen Grade angegriffen und der eigenthümliche unangenehme Geruch aus dem Munde wahrnehmbar, sondern es waren auch an den untern Extremitäten zahlreiche und ausgedehnte Sugillationen und Ecchymosen, so wie Petechien vorhanden; der eine dieser Kranken hatte zugleich ödematöse Anschwellung an den Knöcheln. Die Frau hatte ein sehr cachectisches Ansehen, war im Gesicht etwas geschwollen, das Zahnfleisch im hohen Crade destruirt, livid, leicht blutend, die Zähne sämmtlich locker, ein Zahn selbst in einer Nacht ausgefallen, der Athem höchst unangenehm riechend. An den Füssen hatte sie keine Ecchymosen oder Petechien, dagegen an den Knöcheln eine ödematöse Anschwellung. Der Harn war bei sämmtlichen drei Indivi-

duen von ähnlicher physikalischer Beschaffenheit. Er wurde in der ersten Zeit in nur geringer Menge (8 bis 12 Unz.) gelassen; war tief dunkelbraun, bei dem einen Manne wie von Gallenpigment, bei dem andern wie vom zersetzten Blute gefärbt, bei der Frau war der Harn dem dunklen Typhusharne ähnlich und trübe. Der Harn von den beiden Männern war schwach sauer reagirend, ohne den eigenthümlichen süsslichen Geruch, den der Typhusharn besitzt; er enthielt weder Gallenpigment, noch Blut, auch kein Albumin; schon nach wenigen Stunden entwickelte sich in diesen beiden Harnarten ein unangenehmer Geruch nach *Ammoniak*. *Auch*, wenn man den Harn vorher mit etwas *Kali* schüttelte und dann Salpetersäure hinzufügte, so wurde keine Farbenveränderung bewirkt. Auch der Harn der Frau war frei von Gallenpigment, Blut und Eiweiss; er reagirte sehr schwach alkalisch, roch unangenehm nach Ammoniak und war trübe. In allen drei Arten von Harn brachte Ammoniak eine schwache Trübung hervor. Der durch Salpetersäure angesäuerte Harn wurde in allen drei *Fällen durch* Chlorbarium gefällt, doch war die Fällung (von schwefelsaurem Baryt) viel geringer, wie im normalen Harn. Ebenso gab die Reaction auf Phosphorsäure in dem vom schwefelsauren Baryt abfiltrirten Harn, durch Hinzufügen von Ammoniak eine verhältnissmässig nur geringe Trübung. Galläpfelinfusion trübte den scorbutischen Harn in allen drei Fällen ziemlich stark, ebenso wirkte basich und neutrales essigsaures Bleioxyd und essigsaures Kupferoxyd. Quecksilberchlorid bewirkte nur eine sehr geringe Trübung. In der chemischen Mischung zeigten die drei Harnarten ein sehr übereinstimmendes Verhalten, wodurch sie ebenfalls dem Harn im Typhus sehr ähnlich werden. Der Harnstoff war in viel geringerer Menge zugegen, wie im normalen Harn und betrug nur 25—30 % vom festen Rückstand. Die feuerbeständigen Salze waren in dem Harn der beiden Männer vermindert, sie betrugen zwischen 14—18 % vom festen Rückstand, bei der Frau betrugen sie 27 %, also etwas mehr wie im normalen Harn (25 %). Die Harnsäure war in allen drei

Harnarten um ein wenig vermehrt, sie betrug zwischen 1—3% vom festen Rückstand. Nach der eingeleiteten Behandlung zeigte sich bei den beiden Männern ein ziemlich rasches Rückschreiten der Krankheitssymptome, die Ecchymosen und Sugillationen wurden blasser, sie verschwanden nach einigen Tagen, wie auch die ödematöse Anschwellung; der Harn wurde reichlicher gelassen, von Tage zu Tage heller und hatte schon nach 6 Tagen so ziemlich die normale physikalische Beschaffenheit erlangt. Bei der Frau, bei welcher überhaupt ein allgemeiner bedeutender Schwächezustand zugegen war, ging die Besserung sehr langsam vor sich. Wie das Blut im Scorbute sich seiner chemischen Mischung nach dem Blute im Typhus annähert, so ist dies auch mit der chemischen Mischung des Harns der Fall, ein Umstand, der, wenn man bedenkt, das die Mischung des Harns stets einen Rückschluss auf die Mischung des Blutes, und umgekehrt machen lässt, vorher zu sehen war.

---

# Harnsedimente.

Ein ähnliches Sediment, wie ich es S. 105 dieser Beiträge beschrieben habe, hatte ich wiederum Gelegenheit in der Schönlein'schen Klinik in einem Fall von Pneumonie zur Zeit der Resolution zu beobachten; es zeigten sich in dem bernsteingelb gefärbten klaren Harn, die schon früher beschriebenen ausgezeichnet schönen Krystalle von Magnesia-Tripelphosphat, und ebenso wurde der Harn von sämmtlicher Säure weiss gefällt, und in dem *durch die Säure* erzeugten Sediment, bildeten sich nach längerer Zeit kleine, rhombische Tafeln, welche als Harnsäure erkannt wurden. Ich habe schon an anderen Orten darauf aufmerksam gemacht und Jeder, der sich mit den genaueren Untersuchungen der Formen der Harnsedimente abgegeben hat, findet täglich Gelegenheit, Beobachtungen anzustellen, wie unter verschiedenen Umständen die Formen, in welchen die Salzverbindnngen oder auch die freie Harnsäure, aus dem das Sediment besteht, von einander abweichend sind; es ist ganz gewiss von nicht geringem Interesse, zu erforschen, ob die verschiedenen Formen der Krystalle oder krystall-ähnlichen Aussonderungen einzig und allein abhängig sind von physikalisch-chemischen Prozessen, z. B. schnelleres oder langsameres Bilden des Sedimentes, schnelleres oder langsameres Abkühlen der Harnflüssigkeit, schnelleres oder langsameres Sättigen der freien Säure durch das sich bildende Ammoniak, oder ob vielleicht irgend ein Zusammenhang zwischen den verschiedenen Formen der Sedimenttheilchen und

dem Krankheitsprozess nachgewiesen werden kann? eine Frage, die ihre Beantwortung nur durch genaue, äusserst zahlreiche und umsichtige Beobachtung am Krankenbette finden kann; es ist, um nur einen Moment hier hervorzuheben, klar, dass ein Sediment aus harnsaurem Ammoniak, wie ich es S. 113. dieser Beiträge beschrieben habe, oder solches, wie es Fig. 28. b. der Taf. I. des II. Bd. meines Handbuchs der medizinischen Chemie dargestellt ist, einen schwer und erdig am Boden des Uringlases sich abgelagernden Niederschlag bilden muss, über welche der Harn geklärt erscheint, während jene Form des harnsauren Ammoniaks, wo es in den allerfeinsten Molecülen erscheint, lange Zeit im Harn suspendirt bleiben kann, und die Urina jumentosa bildet; derjenige praktische Arzt, welcher es sich zur Pflicht gemacht hat, den Erscheinungen im Harne mit Aufmerksamkeit zu folgen, giebt diesen beiden Formen des Sediments in Beziehung zu dem Krankheitsprozess nicht gleiche Bedeutung. Dasselbe gilt von der Art, wie die Harnsäure als Sediment sich zeigt, bald in kleinen rhombischen Tafeln, bald in quadratischen Tafeln, bald in abgeschliffenen rhombischen Prismen, die die Form kleiner Tönnchen haben, bald in Form sternförmiger Krystallgruppen aus lanzettförmigen Krystalltafeln zusammengesetzt; dasselbe gilt vom oxalsauren Kalk, der bald in aggregirten Kügelchen, bald in schön ausgebildeten quadratischen Octaëdern erscheint, dasselbe gilt endlich von dem phosphorsauren Kalk und noch mehr von den Krystallen der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia.

Wie ich bemerkte, kann nur ein fortgesetztes sehr aufmerksames Beobachten der Sedimente mit steter Rücksicht auf den Stand des Krankheitsprozesses über eine für die praktische Medizin gewiss nicht unwichtige Frage Aufschluss geben.

In dieser Beziehung haben mich Beobachtungen von Dr. Zimmermann, welche in Casper's Wochenschrift (1843. No. 19.) mitgetheilt sind, angenehm überrascht, da mit dieser die Reihe solcher Untersuchungen eröffnet wird, von der Seite aus, von welcher sie allein mit Erfolg unter-

nommen werden können, nämlich von der Seite der praktischen Aerzte.

Zimmermann hat zunächst die Krystalle des Magnesia-Tripelphosphats zum Gegenstand der Untersuchung gemacht, er unterscheidet ein zwiefaches Auftreten desselben, ein primäres und secundäres; primär nennt er es, wenn der Harn die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia bereits beim Entleeren gelöst enthält und nach kurzer Zeit (2—4 Stunden) rein herauskrystalliren lässt. Der Harn sieht gewöhnlich gelblich aus, und reagirt entweder neutral oder im Anfange sauer. *) Zimmermann nennt das Auftreten der Krystalle secundär, wenn sie, wie im gesunden Harn, erst nach längerer Zeit durch Umsatz des Harnstoffs zu kohlensaurem Ammoniak sich bilden, und sie wurden beobachtet selbst noch ehe der Harn alkalisch reagirt, da, wie Zimmermann sehr richtig bemerkt, das Ammoniak wahrscheinlich sogleich zur phosphorsauren Magnesia tritt. Enthält ein Harn Proteïnverbindungen oder Schleim, welche als Gährungsmittel für den Harnstoff dienen können, so tritt die secundäre Bildung rascher ein; primär beobachtete Z. die Bildung der Krystalle von phosphorsaurer Magnesia-Ammoniak in einem Fall von Intermittens tertiana zwischen dem 4. u. 5. Anfall, nachdem Sedimentum lateritium vorher gegangen war; in einem Falle von Erysipelas faciei in gut ausgebildeten Prismen, am 6. Tage gesellte sich diesem eine geringe Menge Sedimentum lateritium hinzu; bei einem Kranken mit Conjunct. catarrhal. rheumat., ihm gesellten sich am 14. Tage Sedimentum lateritium, am 23. Krystalle von reiner Harnsäure bei; auf ähnliche Weise zeigten sie sich mit Sedimentum lateritium im Harne eines an Lungenentzündung leidenden Kranken; am massenhaftensten wurden sie bei Catharrhus vesicae mit Schleimkörperchen vermischt gefunden. Bemerkenswerth ist, dass dieser Harn erst am 7. Tage alkalisch

*) Auch ich habe solchen Harn, der kurze Zeit, nachdem er gelassen worden, ein Sediment von Tripelphosphat-Krystallen enthielt, öfters schwach sauer reagirend gefunden.

reagirend wurde. Secundär sah Zimmermann die Krystalle sich bilden in allen den Fällen, wo der Harn blassgelb, trübe, sauer reagirend war und durch Kochen gerann; es ist nicht mit Sicherheit angegeben, ob das Gerinnen durch Coaguliren des Eiweisses bewirkt wurde; nach 24 Stunden zeigte sich der Harn alkalisch, setzte dann ein weisses Sediment ab, welches zum grossen Theil aus diesen Krystallen bestand und gerann dann nicht mehr. So wurde der Harn in einem Fall von Pleuritis, Endocarditis, bei einem Augenkranken, bei einem Kranken mit Periostitis und bei einem Kranken mit Nephritis acuta beobachtet. Bei einem Kranken der an Periostitis litt, zeigten sich nach 3—5 Tagen immer prismatische Tripelphosphate, plötzlich aber erschienen die gabelförmigen; während dieser Zeit hatte Patient innerlich Nichts bekommen.

Ich kann nicht unterlassen, zu bemerken, dass ich in der Art und Weise, wie die hier kurz angeführten Beobachtungen Zimmermann's angestellt worden sind, den richtigen Weg erblicke, auf welchem von Seiten der praktischen Aerzte wichtige und interessante Beiträge zu dem Fortschritte und für die weitere Ausbildung der physiologischen und pathologischen Chemie und Mikroskopie geliefert werden können, und wer diesen Weg betreten will, muss vor allen Dingen sich bestimmte, klare und einfache Fragen vorlegen, die durch die Beobachtungen beantwortet und erledigt werden sollen, und mag sich dazu derjenigen Hilfsmittel bedienen, welche ihm eben zu Gebote stehen.

---

## Ueber den Inhalt von Balggeschwülsten, *sogenannten* Grützgeschwülsten (Athērōm).

Die Balggeschwulst, welche ich untersuchte, hatte die Grösse eines Gulden, war rund und von beiden Seiten plattgedrückt. Die umgebende Haut war ziemlich dick, zellgewebeartig, der Inhalt war breiartig, weiss, körnig, ähnlich der gekochten Grütze, geruchlos und reagirte auf Lakmuspapier stark sauer. Unter dem Mikroskope zeigte *sich die* mit Wasser angeriebene, fein zertheilte Masse als aus einer Unzahl ovaler Körperchen von Grösse der Pflasterepithelien und aus zahlreichen grossen, schön ausgebildeten quadratischen und rhombischen Tafeln von Cholesterin zusammengesetzt, zwischen welche sparsam kleine Fettkügelchen und granulirte runde Körperchen eingestreut waren. Wenn man die Masse mit Essigsäure behandelte und etwas erwärmte, so zeigten sich die ovalen Körperchen zum Theil aufgeblasen, fast kuglich, andere waren platt geblieben und man erkannte jetzt in den meisten einen Kern und bei Blendung einen feinen granulösen Inhalt, so dass man sie mit Sicherheit als Pflasterepithelien oder doch bis nahe zu Pflasterepithelien entwickelte Zellen bezeichnen konnte. Bisweilen waren 12 und noch mehrere dieser Zellen regelmässig zusammengefügt, wie man solche Stücke bisweilen von Schleimhäuten sich ablösen sieht, und sämmtliche hatten scharf gezeichnete Kerne. Die Zellen aus einem kleineren Athērōm,

von etwa Bohnengrösse, dessen Inhalt feinkörniger und weisser erschien, waren viel heller und diaphaner, als die der zuerst beschriebenen Geschwulst, und bei ihnen traten auch nach dem Behandeln mit Essigsäure die Kerne nicht so scharf hervor. Beim Eindampfen der grützartigen Masse verbreitete sich ein deutlich saurer Geruch, der Aehnlichkeit mit Essigsäure hatte; als aber etwas der Grützmasse mit Schwefelsäure übergossen und erwärmt wurde, konnte mit Sicherheit Essigsäure nicht nachgewiesen werden. Wurde die Grützmasse mit Wasser anhaltend geschüttelt und das Wasser abfiltrirt, so zeigten sich darin Spuren von gelöstem Albumin. Dieselbe Masse wurde dann mit verdünnter Essigsäure extrahirt, welche nach der Filtration sehr wenig von Kaliumeisencyanür und eben so wenig von Gerbsäure getrübt wurde. Aether zog aus der durch kalten Alkohol gewaschnen trocknen Grützmasse ein aus Cholesterin und schmierigem gelblichen Oel bestehendes Fett aus. Beim Verbrennen hinterliess dieser grützartige Inhalt der Balggeschwulst eine ausserordentlich grosse Quantität leicht sich weiss brennender Asche, nämlich 25,7 $\frac{0}{0}$ von welchen 21,7 phosphorsaurer Kalk, 4,0 kohlensaurer Kalk und Spuren Eisen und Chlornatrium waren. Vor einigen Jahren erhielt ich ein Töpfchen von 2 Unzen, ganz gefüllt mit demselben Inhalt einer sehr grossen Balggeschwulst. Vogel hat in seinen Icones histol. path. Taf. IX. eine getreue Abbildung des Inhalts vom Athērōm gegeben.

Der Inhalt einer andern Balggeschwulst, welche mir vom Hrn. Dr. Meier mit der Bezeichnung Meliceris (vielleicht wohl auch Athērōm) übersendet wurde, hatte, mit blossem Auge betrachtet, ein von dem früher erwähnten, verschiedenes Ansehen, es war eine weisse, vollkommen gleichförmige, stark zusammenhängende, etwas fettglänzende Masse, welche am besten in seinem Ansehen mit dem coagulirten Eiweiss hart gekochter Eier verglichen werden kann und blaues Lackmuspapier sehr stark röthete; unter dem Mikroskope zeigte sich die Masse sehr ähnlich der früher beschriebenen, sie bestand aus zahllosen, äusserst hellen,

glatten, elliptischen Schuppen, welche zum Theil einzeln lagen, zum Theil in dicken Haufen zusammen und zwischen welchen eine sehr grosse Menge schön ausgebildeter Cholesterin-Krystalle und ziemlich viel sehr kleiner Fettkügelchen zerstreut lagen; in Aether verlor diese Masse schnell ihren Zusammenhang; der Aether zog ein Fett aus, welches beim Verdampfen theils krystallisirte, und aus Cholesterin, wahrscheinlich auch etwas Margarinsäure, und flüssigem Fett bestand. Ungelöst liess der Aether die elliptischen Schuppen; wurden diese zuerst mit Essigsäure, darauf mit wässriger Jodtinktur behandelt, so konnte man in jeder dieser Schuppen einen kreisrunden Kern erkennen, welcher wenig gefärbt war und so vortrefflich von der tief dunkelgelb gefärbten Umgebung abstach; auch diese Masse hinterliess beim Verbrennen eine weisse, nicht anschmelzende, aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk bestehende Asche.

---

## Beiträge zur Arzneiwirkung.

---

Ueber die Einwirkung des Alkohols und Aethers auf den thierischen Organismus

sind von C. H. Mitscherlich Untersuchungen angestellt worden. Dass der Alkohol in das Blut übergeht, dass er zum Theil durch die Lungenperspiration, zum Theil durch den Harn entleert wird, geht aus den Untersuchungen von Orfila, Magendie, J. Percy u. A. hervor. Der wasserfreie Alkohol coagulirt die löslichen Proteïnverbindungen, wie Eiweiss und Käsestoff, und führt sie in die in Wasser unlösliche Modifikation über; eben so wird das Albumin, welches dem Mageninhalte beigemischt ist, coagulirt; auf der äussern Haut erzeugt der Alkohol zuerst durch Verdunstung das Gefühl von Kälte, später folgt dagegen Wärme und Brennen. Wegen des verhärteten und ausgetrockneten Zustandes der Zellen, welche die Epidermis bilden, nimmt diese den Alkohol nur langsam auf; viel leichter durchdringt dagegen der Alkohol das Epithelium, erregt schnell Gefühl von Brennen, dem selbst Entzündung folgt, die Epithelien verändern ihre Form und schrumpfen zusammen; in frischen Wunden, in welchen die Nerven blossliegen, erzeugt der Alkohol sogleich den heftigsten Schmerz und bald Entzündung. Kaninchen, denen 1 Unze wasserfreien Alkohols in

den Magen eingespritzt worden war, verfielen in kurzer Zeit in einen Zustand grosser Mattigkeit, Empfindung und Bewegung nahmen in dem Grade ab, dass sich die Thiere nicht mehr aufrecht erhalten konnten, der Puls und das Athmen wurde ausserordentlich beschleunigt, der Tod erfolgte nach 1½—2 Stunden ohne alle Convulsionen; bei der bald nach dem Tode erfolgten Oeffnung war der Alkoholgeruch deutlich zu erkennen, die Muskeln zuckten noch bei mechanischer Reizung, die peristaltische Bewegung des Darmkanals war schwach, der Magen zeigte sich im hohen Grade entzündet, die Färbung des Dünndarms war nicht verändert, der Mageninhalt roch stark nach Alkohol und war zum Theil coagulirt. Die chemische Einwirkung des Alkohols auf die Magenhäute war ausser Zweifel gestellt; das Epithelium war nur an einigen Stellen abgelöst, grauweiss und leicht zerreiblich, die Form seiner Zellen war verändert, sie erschienen wie zusammengeschrumpft. Die Gefässhaut war dunkelrothbraun, strotzend vom Blut und von einem *theils klaren oder auch röthlich* gefärbten Exsudat durchdrungen, wodurch sie an Dicke bedeutend zugenommen hatte, das Exsudat selbst aber war nicht geronnen; die Muskelhaut und der Peritonealüberzug erschienen nicht bedeutend verändert; der Dünndarm zeigte sich wenig verändert, Dickdarm, Lungen, Herz, Nieren, Leber waren von normaler Beschaffenheit, das Gehirn und die Gefässe der Gehirnhäute waren nicht stark mit Blut überfüllt, ein Exsudat wurde nicht wahrgenommen; das Blut zeigte sich in keiner Weise verändert, auch konnte Alkoholgeruch nicht beobachtet werden. Verdünnte alkoholische Flüssigkeiten bringen keine chemische Veränderung in den Magenhäuten hervor, allein schon beim nüchternen, übermässigen Genuss eines 40% Branntweins sind chemische Reactionen zu befürchten.

Das der Genuss stark alkoholischer Flüssigkeiten Magenentzündung zur Folge hat und dass diese auch bei Potatoren, welche nach übermässigem Genuss des Branntweins gestorben waren, aufgefunden worden ist, ist bekannt.

Wenn der Alkohol in das Blut übergeht, so wird er nicht allein von den Venen demselben zugeführt, sondern der Alkohol durchdringt auch die Gewebe und kommt auf diese Weise mit den blutführenden Gefässen in Berührung, es geschieht dies um so leichter, je verdünnter der Alkohol ist. Die Erscheinungen, welche in Folge des Ueberganges des Alkohols ins Blut und der direkten Einwirkungen desselben aufs Herz, Gehirn und Rückenmark entstehen, sind zur Zeit noch nicht von denen zu unterscheiden, welche auf sympathischem Wege vom Magen aus erfolgen; bei verdünnten alkoholischen Flüssigkeiten scheinen die ersteren, bei starkem Alkohol die letzteren vorzuwalten.

Das chemische Verhalten des Aethers zu organischen Stoffen ist für die Erklärung seiner Wirkung, für jetzt ohne Bedeutung. Der Aether verändert das Albumin des Blutserums nicht sichtbar, er löst von den Bestandtheilen des thierischen Körpers nur die Fette; Epithelium mit Aether zusammengebracht, verändert sich nicht; auf der äussern Haut erzeugt der Aether durch Verdunstung Kälte, erst später Wärme und Brennen, in den Mund genommen empfindet man dagegen sehr rasch das Gefühl von Brennen, da das Epithelium schneller den Aether hindurch lässt als die Epidermis; in Wunden bei blossgelegten Nerven empfindet man sehr schnell Gefühl von Brennen. Ein Kaninchen, dem 1 Drachme Aether in den Magen gespritzt war, schien darauf wenig erregt, wurde sehr bald unempfindlich, fiel auf die Seite; der Leib wurde tympanitisch aufgetrieben und nach 14 Min. erfolgte der Tod ohne Krämpfe; bei der Oeffnung war der Geruch nach Aether deutlich wahrnehmbar, die Muskeln zuckten nach mechanischer Reizung, die peristaltische Bewegung des Darms war sehr schwach; Magen und Dünndarm zeigten sich im hohen Grade entzündet, das Futter schien nicht verändert und es war demselben nur wenig Aether beigemischt, die Zellen der Magenschleimhaut zeigten sich von ihrer Normalform wenig abweichend, an einigen Stellen, wo die Schleimhaut mit Blut bedeckt war,

zeigten sich die Epitheliumzellen um das 6—8fache aufgequollen, die Gefässhaut war stark injicirt, Muskelhaut und Peritonaeum zeigten sich unverändert, der Dünndarm war entzündet, enthielt noch viel Aether, seine Cylinderzellen waren meistentheils aufgequollen. Erfolgt bei grössern Gaben von Aether der Tod sehr rasch, so war der Darmkanal unverändert. Bisweilen sterben die Thiere bei der schnellen Verdunstung des Aethers suffokatorisch. Der Aether ruft mithin eine starke Entzündung des Magens und Darmkanals hervor, er durchdringt die Häute und wird so den blutführenden Gefässen zugeführt. Eine chemische Einwirkung auf die Gewebe, kann nicht wahrgenommen werden. Die im Darmkanal vorgefundene Strukturveränderung, das Aufquellen der Epithelienzellen und Abstossen derselben ist nicht Folge einer chemischen Einwirkung, sondern wird durch die Thätigkeit des Organismus hervorgerufen; die Allgemeinwirkung des Aethers auf den Organismus, theils vom Magen aus, theils durch den Uebergang in das Blut, bleiben somit bis jetzt noch unbekannt.

---

## Die Benzoësäure, ein Mittel zur Aufhebung der Alkalescenz des Harnes und der Ablagerungen von Erdphosphaten.

---

A. Ure wurde von einen 37 Jahre alten Mann wegen Störung in der Urinsecretion consultirt; der Urin, welchen dieser Kranke entleerte, dessen Appetit und Schlaf ungestört waren, und der sich besonders über ein Gefühl wie Schwäche und Mattigkeit in der Lendengegend, so wie über

häufige Verstopfung beklagte, setzte, bald nachdem er gelassen war, ein weisses, flockiges Sediment von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk ab, er reagirte alkalisch und nahm einen stechenden ammoniakalischen Geruch an; Harnsäure war darin nicht aufzufinden. Ure reichte ein Abführmittel aus Rhabarber mit 10 Gran Benzoësäure 2mal täglich; der Urin setzte nach dem Gebrauch dieser Mittel kein Kalksediment mehr ab, reagirte sauer und zeigte sich in jeder Beziehung normal; nach 6tägigem Gebrauch wurde die Benzoësäure ausgesetzt und der Urin nahm nach Verlauf mehrerer Tage wieder seine frühere annomale Beschaffenheit an; es wurde nun versucht, durch andere Mittel dem Harne die normale Reaction zu ertheilen; man verordnete den Gebrauch von Salpetersäure, später von Salzsäure, Schwefelsäure mit Eisenvitriol und Chinin, Weinsteinsäure mit Salmiak, allein obgleich diese Mittel der Reihe nach andauernd und in reichlicher Menge genommen wurden, blieb der Urin alkalisch und setzte weisse, erdige Massen ab. Es wurde nun wieder zum Gebrauch der Benzoësäure geschritten, mit demselben günstigen Erfolge wie früher. Als nach einigen Monaten der Patient wiederum die Hülfe des Dr. Ure gegen genanntes Leiden in Anspruch nahm, wurden ganz dieselben Mittel mit demselben Erfolge, wie erwähnt, in Anwendung gebracht. Ure bemerkt, dass man in der Benzoësäure ein Mittel besitze, alkalisch reagirenden Harn beliebig seine normale sauere Reaction zu ertheilen und dadurch den unangenehmen und reizenden Wirkungen des alkalisch reagirenden Harnes auf die Schleimhäute der Blase und der Harnröhre zu begegnen, ebenso dürfte das Mittel da zu empfehlen sein, wo in der Blase selbst Ablagerung von Erdphosphaten als Concretionen vorhanden sind, oder wo, wie es bei Gichtischen bisweilen der Fall ist, Ablagerungen von Kalkphosphaten in den Muskel- oder Arterienhäuten, oder auf den Knochen sich vorfinden. Sowohl die Verbindungen der Magnesia und des Kalkes mit Phosphorsäure, als auch der kohlensaure Kalk,

werden durch eine warme Lösung der Hippursäure in Wasser leicht aufgelöst, ebenso fand Ure, dass eine Verbindung von Eiweiss mit Knochenerde, welche im destillirten Wasser behandelt, sich darin als vollständig unlöslich zeigte, Kalk und Phosphorsäure abgab, wenn dem Wasser etwas Hippursäure zugesetzt worden war.

---

# Literarischer Anzeiger

für

**№ 5. Aerzte und Naturforscher. 1843.**

---

**D**ieser literarische Anzeiger wird Busch, Zeitschrift für Geburtskunde, der Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, Simon Beiträge zur physiol. und pathol. Chemie und dem Magazin für die gesammte Thierheilkunde zu Ende eines jeden Monats beigegeben.

*Berlin.* *Aug. Hirschwald.*

---

**☞ Sämmtliche hier angezeigte Bücher sind stets durch die Hirschwald'sche Buchhandlung in Berlin, Burgstrasse No. 25. zu beziehen.**

---

# Literarischer Anzeiger

für

Aerzte und Naturforscher.

№ 6. 1843.

Dieser literarische Anzeiger wird Busch, Zeitschrift für Geburtskunde, der Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, Simon Beiträge zur physiol. und pathol. Chemie und dem Magazin für die gesammte Thierheilkunde zu Ende eines jeden Monats beigegeben.

*Berlin.* *August Hirschwald.*

☞ **Sämmtliche hier angezeigte Bücher sind stets durch die Hirschwald'sche Buchhandlung in Berlin, Burgstrasse No. 25. zu beziehen.**

---

Bei August Hirschwald in Berlin ist erschienen:

**Das ausserordentlich getroffene Portrait**

des

**Dr. *Karl Himly*,**

weiland Königl. Grossbritanisch- Hannoverschem Hofrathe, ordentl. Professor der Heilkunde an der Universität zu Göttingen, Director des akadem. Hospitals daselbst, Ritter etc. etc.

Lithographie und Druck sind von Hanfstängl in Dresden.

Folio, Chines. Papier, Preis 1 Thlr. 10 Sgr.

---

**Beiträge**

**zur Kenntniss des Zustandes der heutigen**

**Entwickelungs-Geschichte.**

Von

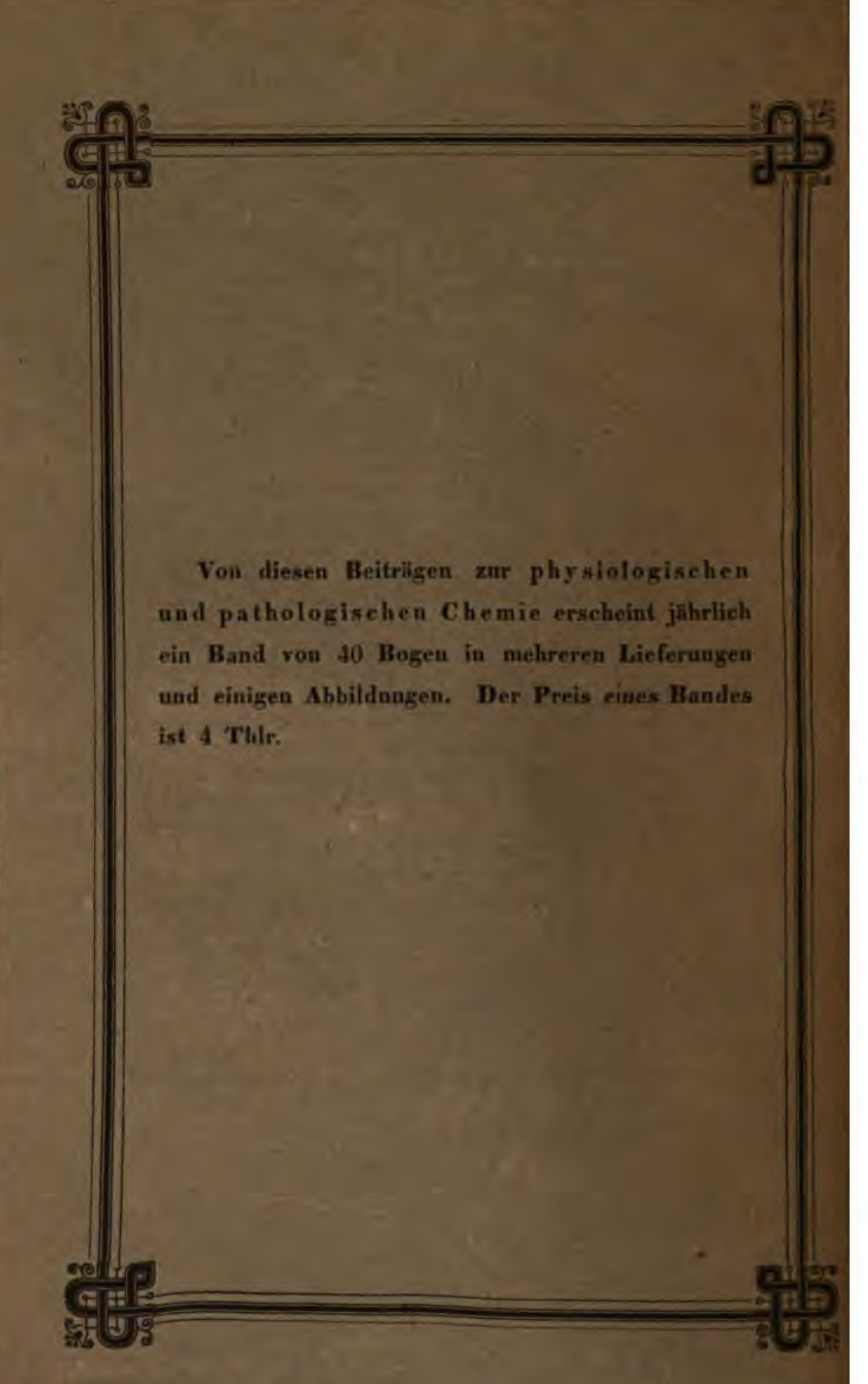
**Dr. *K. B. Reichert*.**

Prosector und Privatdocent an der Universität zu Berlin etc. etc.

gr. 8. Velin Papier, geheftet Preis 25 Sgr.

---

Im



Von diesen Beiträgen zur physiologischen und pathologischen Chemie erscheint jährlich ein Band von 40 Bogen in mehreren Lieferungen und einigen Abbildungen. Der Preis *eines* Bandes ist 4 Thlr.




# Beiträge

zur

## physiologischen und pathologischen
# Chemie und Mikroskopie

in

## ihrer Anwendung auf die praktische Medizin,

unter

Mitwirkung der Mitglieder des Vereins für physiologische und pathologische Chemie und anderer Gelehrten

herausgegeben

von

**Dr. Franz Simon,**
Privat-Docent der Chemie an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin,

fortgesetzt von

**Dr. Julius Minding.**

---

Band I. Lieferung 4. Bogen 29—35.

---

**Berlin 1843.**
Verlag von August Hirschwald.

## Inhaltsanzeige.


Seite

Ueber die Bestandtheile der Lymphe, von H. Nasse . 449
Ueber die Verbindung des Leims mit der Humussäure von Professor Hünefeld . . . . . . . . . . . 458
Ueber das Schwefelcyankalium und das Eisenchlorid als die besten Mittel zur Demonstration der Endos- und Exosmose von Prof. Hünefeld . . . . . . . . 460
Ueber die Wirkung des Coniins auf das Blut von Prof. Hünefeld . . . . . . . . . . . . . . . . . 461
Ueber eine neue organische Säure in den Bezoarsteinen von A. Lipowitz . . . . . . . . . . . . . 464
Ueber Bezoare von Guibourt. . . . . . . . . . . 467
Ueber die organische Periode mit besonderer Rücksicht auf Georg Schweig's Untersuchungen v. J. Minding 469
Mittheilungen über die Thätigkeit des Königl. physiologischen Instituts zu Breslau, von Ende Januar bis Ende August 1843 von Dr. S. Pappenheim . . . 486
Ueber Blut- und Eiter-Resorption von Dr. Zimmermann 513
Quantitative Bestimmungen der Bestandtheile eines diabetischen Harns von Dr. Reich. . . . . . . . . . 545
Nekrolog . . : . . . . . . . . . . . . . . . . . 547


## Zur Nachricht
### an die geehrten Herren Abonnenten.

Wegen des leider erfolgten plötzlichen Ablebens des Redacteurs dieser Zeitschrift hat Hr. Dr. J. Minding nach Bestimmung des Verstorbenen die Beendigung dieses I. Bandes nach dem grösstentheils noch vorgefundenen Material gütigst übernommen.

Mit dem nächsten letzten Hefte dieses Bandes folgt ein ausführlicher Prospectus von dem von ausgezeichneten Gelehrten erwählten neuen Redacteur über die ununterbrochene Fortsetzung und beabsichtigte vortheilhafte Veränderung dieser wichtigen Zeitschrift.

Berlin, 13. December 1843.

**Aug. Hirschwald,**
Verleger.

# Ueber die Bestandtheile der Lymphe,

von

H. Nasse.

---

Obgleich die Lymphe der Pferde diejenige ist, welche am häufigsten analysirt worden, weil man am leichtesten eine grössere Menge von ihr erhalten kann, so lassen die bisherigen Analysen immer noch viel zu wünschen übrig. Namentlich hat man die einzelnen Salze noch nicht genauer bestimmt, und auf den etwa vorhandenen Harnstoff noch nicht untersucht. Gerade diese beiden Punkte sind aber für die Physiologie sehr interessant. Sehr dankbar bin ich daher Herrn Professor Gurlt in Berlin für ein von mehreren Pferden aus den Halslymph-Gefässen gesammelte Lymphe, welche er im getrockneten Zustande mir zu übersenden die Güte hatte. Das Gewicht derselben betrug, nachdem sie gepulvert und im Wasserbade bei 100 ° R. getrocknet war, 255,5. Gr. Sie hatte das Ansehen von getrocknetem Eiweiss, und verbreitete beim Zerreiben einen eigenthümlichen unangenehmen Geruch.

Mit Aether fünf Mal ausgekocht, gab sie mir 0,45 Gr. flüssiges, stark und zwar etwas aromatisch riechendes Fett.

Der Auszug durch kochenden und kalten Alkohol hatte eine bräunliche Farbe und betrug 7,10 Gr.

Mit Spiritus von 86° ward darauf das Pulver so oft digerirt, bis der aufgegossene Spiritus sich nicht im mindesten mehr färbte und nur eine kaum merkliche Spur Rückstand beim Verdampfen hinterliess. Der braune Auszug wog 13,63 Gr.

Dann ward der Rückstand mit Wasser so lange gekocht, digerirt und kalt ausgewaschen, bis dasselbe, welches anfangs gelblich, dann farblos aussah, etwas trübe durchlief. Eingedampft glich der 31,77 Gr. betragende Auszug dem Leim; er hatte weniger Geruch als der aus hydropischen Flüssigkeiten dargestellte.

Der nicht lösliche Theil der Lymphe ward nun calcinirt, zuerst in einem porzellanenen Tiegel, dann mehrere Stunden bei beständigem Umrühren in einer offenen Platinaschale, bis der Rückstand eine feine weisse, schwach gelbliche Asche bildete, welche 1,90 Gr. in kochendem Wasser lösliche Salze enthielt.

Jeder der drei Auszüge (durch Alkohol, Spiritus und Wasser) ward für sich verbrannt. Die im Wasser löslichen Salze wurden darauf ausgezogen und nach dem *Eintrocknen* in krystallinischem Zustande gewogen, Die schwarze Asche jedes Extractes glühte ich darauf in einer *Platinaschale, bis* alle Kohle verschwunden war. So liess sich berechnen, wie viel organische Substanz in jedem Auszug enthalten gewesen war. Die Verhältnisse waren:

| | Alkoholextract | Spiritusextr. | Wasserextr. |
|---|---|---|---|
| im Wasser lösl. Salze . | 3,21 | 9,10 | 15,20 |
| nicht lösl. Rückstand . . | 0,03 | 0,05 | 0,25 |
| organische Substanz . . | 3,89 | 4,98 | 16,60 |
| | 7,10 Gr. | 13,63 Gr. | 32,05 Gr. |

Ehe der Alkoholauszug verbrannt worden, hatte ich versucht, aus ihm Harnstoff zu gewinnen, indem die Salze durch mehrmaliges Aufgiessen von absolutem Alkohol und sorgfältiges Eindampfen der Lösung entfernt wurden, bis dass die Masse sich rasch, ohne Rückstand in Alkohol löste. Darauf setzte ich nach dem Eindampfen Wasser zu. Die so erhaltene trübe Lösung lief ganz klar durch das Filtrum. Nach

dem Eindampfen bis zu einem geringen Rückstand und nach dem Erkalten goss ich etwas Salpetersäure zu. Nur aus Fetttröpfchen, ohne alle krystallinische Beimischung, bestand der sich in der Kälte und beim Eintrocknen bildende Niederschlag, welcher unter dem Mikroskop untersucht ward. Kein Harnstoff, sondern nur ölsaures Alkali war demnach in der wässerigen Auflösung des von dem Kochsalz und Fett befreiten Alkoholauszugs enthalten.

Um mich genauer von der Natur der in der Lymphe enthaltenen Salze und der Art und Weise ihres Vorkommens zu vergewissern, analysirte ich die drei Portionen Salze, welche 1) aus dem Alkohol- und Spiritusauszug, 2) aus dem Wasserextract und 3) aus dem unlöslichen Rückstande gewonnen waren, jede für sich allein, nachdem zuvor nach der Entfernung des Crepitations- und Krystallisationswassers das Gewicht derselben nochmals bestimmt war. Die erstere Portion betrug 11,95, die zweite 14,92 und die dritte 1,90 Gr. Aus jeder ward nun zuerst das Chloralkali vermittelst Alkohol vollständig (wie die nachträgliche Untersuchung des Rückstandes durch salpetersaures Silber ergab) ausgezogen, dann nach Zusatz von etwas Essigsäure, welche Aufbrausen erzeugte, auch das essigsaure, aus dem kohlensauren Alkali entstandene, so dass also nur das phosphorsaure und schwefelsaure Alkali übrig blieben. Aus der Lösung dieses Rückstandes, welcher überall nur sehr gering war, wurden die Säuren mit essigsaurem Baryt niedergeschlagen, und daraus die Menge der beiden Salze als Natronsalze berechnet. Das essigsaure Alkali ward durch Erhitzen vor der Gewichtsbestimmung wieder in kohlensaures umgewandelt. — Bei der Untersuchung der gesammten löslichen Salze auf Kali durch Platinchlorid ergab sich; dass der Gehalt an diesem sehr gering war, und dass nicht viel mehr als die Schwefelsäure an diese Basis gebunden sein konnte, so dass also die übrigen Salze Natron zur Basis hatten.

Die drei genannten Portionen Salze zeigten sich auf folgende Weise zusammengesetzt·

| | Salze aus dem Alkohol- u. Spiritusextr. | Salze aus dem Wasserextr. | Salze a. d. unlösl. Rückstand |
|---|---|---|---|
| Chlornatrium . . . | 8,781 | 12,170 | 0,115 |
| Kohlensaures Natron | 2,939 | 1,600 | 1,261 |
| Phosphorsaures Natron | 0,230 | 0,330 | 0,053 |
| Schwefelsaures Kali . | — | 0,820 | 0,370 |
| | 11,950 Gr. | 14,920 Gr. | 1,900 Gr. |

Das phosphorsaure und kohlensaure Natron können natürlich nicht als solche durch den Alkohol und Spiritus ausgezogen sein, indem sie nicht darin löslich sind. Ersteres ist wahrscheinlich durch Verbrennen des mit dem Fette und den übrigen organischen Bestandtheilen verbundenen Phosphors entstanden. Die Menge des auf diese Weise erhaltenen phosphorsauren Salzes ist so unbeträchtlich, dass sie dieser Annahme nicht entgegensteht. Das kohlensaure Alkali des Alkohol- und Spiritusextractes war entweder milchsaures oder an eine Fettsäure, namentlich an Oelsäure, gebundenes. Milchsäure soll sich den neuesten Untersuchungen zufolge gar nicht im Blute finden, wird daher auch nicht in der Lymphe vorkommen. Da der Zusatz von Salpetersäure in der nach dem Filtriren ganz klaren wässrigen Lösung des Alkoholextractes eine starke Trübung bewirkte, welche durch Freiwerden von Fettpartikelchen entstand, so ist die Anwesenheit einer Natronseife in der Lymphe hinreichend erwiesen. Ich werde deshalb statt der 2,939 Gr. kohlensaures Natron, welche ich aus dem Alkohol- und Spiritusextract enthielt, eben so viel ölsaures Natron bei der Gesammt-Analyse substituiren.

Dass durch das Wasser nach der längern Behandlung mit Alkohol und Spiritus doch noch so viel Kochsalz aus der trockenen Lymphe ausgezogen wurde, darf uns nicht wundern, da dieses in jenen Flüssigkeiten ziemlich schwer lösliche Salz aus den nicht erweichten Partikelchen des feinen Pulvers schwer auszuziehen war *). Es ist daher wohl

*) Auch bei lange fortgesetztem Kochen mit Wasser behält immer noch das Eiweiss eine Portion Salz eingeschlossen, die grösser ist, als die von eben so behandeltem Faserstoff zurück-

möglich, dass auch die Menge der drei Auszüge, durch Aether, Alkohol und Spiritus, bei der Untersuchung frischer Lymphe etwas grösser ausfallen würde.

Der nicht lösliche Rückstand organischer Substanz hat, wie dies frühere Analysen der Lymphe zeigten, aus Eiweiss mit etwas Faserstoff bestanden. Letzterer konnte natürlich nach dem Eintrocknen nicht mehr von ersterem getrennt werden. — Die in diesem Rückstand gefundenen Salze boten ganz andere Verhältnisse wie die der Extracte dar. Es ist auffallend, dass unter ihnen das kohlensaure Alkali vorwaltet, obgleich von anderer Seite her versichert wird, dass die Asche des reinen Albumins weder kohlensaures noch freies Alkali liefere. Dies kohlensaure oder freie Alkali muss mit dem Eiweiss in einer innigeren Verbindung gestanden haben als die übrigen Salze, denn es ist nicht einzusehen, warum das Kochsalz fast gänzlich durch Spiritus und Wasser ausgezogen wurde und gerade kohlensaures Alkali in so grosser Menge zurückblieb. Es ist zwar wahr, dass bei dem Verbrennen und der Calcination des Eiweisses

---

erhaltene. Da die Angaben der Chemiker nicht übereinstimmen in Betreff der Menge der Salze, die sich in der Asche des Eiweisses und des Faserstoffes vorfinden, so habe ich eine Analyse dieser Substanzen angestellt, aus denen ich, so viel als möglich, die Salze vorher entfernt hatte. Das eingetrocknete Blutwasser verschiedener Thierarten, aus dem das Fett mit Aether ausgezogen war, wurde pulverisirt und dann mehrere Tage lang mit destillirtem Wasser gekocht und digerirt. Der rein ausgewaschene Faserstoff, welcher ebenfalls von verschiedenen Arten von Hausthieren herstammte, hatte Monate lang in Weingeist gelegen, ehe er getrocknet, gepulvert und ausgekocht wurde. Von jeder Substanz calcinirte ich 250 Gr. Dies geschah bei dem Faserstoff viel leichter als bei dem Eiweiss. Aus der Asche von diesem erhielt ich 1,175 Gr., aus der von jenem 0,240 Gr. lösliche Salze, oder 0,470 $\frac{0}{0}$ und 0,096 $\frac{0}{0}$. Und diese bestanden aus

| | Eiweiss. | Faserstoff. |
|---|---|---|
| Kochsalz . . . . . . . . . . | 0,211 | 0,052 |
| schwefelsauren und phosphorsauren Salzen . . . . . . . . . . . . | 0,259 | 0,044 |
| | 0,470 | 0,096 |

mit Kochsalz ein Theil des Chlors frei wird, wie ich durch directe Versuche mich überzeugt habe, allein dieser Verlust des Chlors ist doch nicht so beträchtlich, dass daraus die Menge des kohlensauren Natrons in unserm Falle erklärt werden könnte.

Das schwefelsaure Alkali der Lymphe kann nicht bloss aus der Verbrennung des mit dem Proteïn zum Eiweiss verbundenen Schwefels sich gebildet haben, erstlich weil seine Menge im Verhältniss zu der des Eiweisses zu gross ist, zweitens weil das Wasserextract noch mehr als einmal so viel schwefelsaures Salz lieferte als das ausgekochte Eiweiss.

Die in Wasser unlösliche Asche aus den Extracten und dem Eiweiss bildete eine zu geringe Menge, um nach der genauen Methode von Fresenius analysirt zu werden. Das Eisen befand sich in so äusserst geringer Menge in der Asche, dass es von dem phosphorsauren Kalke, dessen Gewicht auch noch nicht einmal $\frac{1}{10}$ Gr. betrug, nicht getrennt werden konnte. Dasselbe gilt von der Spur phosphorsaurer Magnesia, die an dem phosphorsauren Kalke haftete. So begnügte ich mich denn damit, nach Ausscheidung der Kieselerde durch Wiederauflösen der schon einmal in Salzsäure aufgelösten Asche den phosphorsauren Kalk nebst den Spuren von Eisen und Magnesia vermittelst Ammoniak niederzuschlagen, ohne eine nachherige Trennung der präcipitirten Bestandtheile mit Essigsäure vorzunehmen. Der kohlensaure Kalk wurde darauf als oxalsaurer, die kohlensaure Magnesia als phosphorsaure nach der gewöhnlichen Weise gewonnen.

Zu der nun folgenden Analyse habe ich nach Angabe der Methode, nach der sie angestellt ist, weiter nichts mehr hinzuzufügen, als dass die Extracte hier angegeben sind, wie sich ihre Menge nach Abzug der Salze ergab.

| | | |
|---|---|---|
| Aether-Auszug . . . | 0,450 | 25,390 |
| Alkoholauszug . . . | 3,860 | |
| Spiritusauszug . . . | 4,480 | |
| Wasserauszug . . . | 16,600 | |
| | 25,390 | |

| | | |
|---|---|---|
| Transport | 25,390 | |
| Eiweiss und Faserstoff | 189,861 | |
| ölsaures Natron . . | 2,939 | |
| kohlensaures Natron . | 2,862 | |
| phosphorsaures Natron | 0,613 | 28,670 |
| schwefelsaures Kali . | 1,190 | |
| Chlornatrium . . . | 21,066 | |
| kohlensauren Kalk . | 0,530 | |
| phosphorsauren Kalk mit etwas Eisen . . . | 0,485 | 1,579 |
| kohlensaure Magnesia . | 0,221 | |
| Kieselerde . . . . . | 0,343 | |
| | 255,600 | |

Die mittlere Menge des Wassergehaltes in der Pferdelymphe ist ungefähr 95%. Reducirt man die so eben angegebenen Zahlen auf die Totalsumme von 50, so ist die Pferdelymphe auf folgende Weise zusammengesetzt:

| | | |
|---|---|---|
| Aetherauszug . . . | 0,088 | |
| Alkoholauszug . . . | 0,755 | |
| Spiritusauszug . . . | 0,877 | |
| Wasserauszug . . . | 3,248 | |
| Eiweiss mit Faserstoff | 39,111 | |
| ölsaures Natron . . | 0,575 | |
| kohlensaures Natron | 0,560 | |
| phosphorsaures Natron | 0,120 | 5,611 |
| schwefelsaures Kali . | 0,233 | |
| Chlornatrium . . . | 4,123 | |
| kohlensaurer Kalk . | 0,104 | |
| phosphorsaurer Kalk mit etwas Eisen . . . | 0,095 | 0,310 |
| kohlensaure Magnesia | 0,044 | |
| Kieselerde . . . . | 0,067 | |
| Wasser . . . . . | 950,000 | |
| | 1000,000 | |

Es ist zwar hier nicht der Ort, physiologische Betrachtungen an das Resultat dieser Untersuchung zu knüpfen, indessen kann ich mich nicht enthalten, ein für mich höchst überraschendes Ergebniss einer andern Analyse hinzuzufü-

gen, dessen Zusammenstellung mit jenem zu einem von selbst in die Augen fallenden Schlusse leitet.

Von einem gesunden Pferde gewann ich eine grosse Menge Blutwasser, aus dem ich durch vollständige Calcination in zwei Portionen, indem ich das durch Kochen erhaltene Wasserextract von dem gewonnenen Eiweiss trennte, die Salze darstellte. Die Verhältnisse der einzelnen Salze zu einander waren in diesen beiden Portionen fast ganz dieselben, wie bei der Lymphe, nur mit dem Unterschiede, dass das Eiweiss, weil es unvollständiger ausgekocht war, verhältnissmässig mehr Kochsalz lieferte. Das kohlensaure Natron war auch hier, wie im Eiweiss der Lymphe, das reichlichste Salz, während es im Wasserextract von dem Kochsalz um das Sechsfache in der Menge übertroffen wurde. Als ich die entsprechenden Salze aus den beiden Portionen des Blutwassers addirt und ihre Verhältnisse zu einander auf 5,611 (welches die Zahl der Salzmenge in der Lymphe war) zurückgeführt hatte, zeigte sich eine auffallende Uebereinstimmung in der Zusammensetzung beider Salzmischungen, vorausgesetzt, dass das ölsaure Alkali in der Lymphe ebenfalls als kohlensaures berechnet wurde. Aus dem Blutwasser war dieses Salz vor dem Verbrennen nicht durch Alkohol ausgezogen. Die Zahlen sind nämlich folgende:

| | Blutwasser. | Lymphe. |
|---|---|---|
| Chlor-Alkali . . . . | 4,055 | 4,123 |
| kohlensaures Alkali . | 1,150 | 1,135 |
| schwefelsaures Alkali . | 0,311 | 0,233 |
| phosphorsaures Alkali | 0,115 | 0,120 |
| | 5,611 | 5,611 |

Die Lymphe ist also ein verdünntes Blutwasser, und die Salze des Bluts, welche mit der farblosen Blutflüssigkeit aus den Haargefässen heraustreten, kehren entweder in denselben Verhältnissen zu einander, wie sie ausgetreten sind, auch in die Haargefässe zurück, so dass also in den zurückbleibenden das frühere Verhältniss nicht zerstört wird oder sie dringen, was wahrscheinlicher ist, nur in die Lymphgefässe ein.

Ausser dass in der Lymphe mehr Wasser vorhanden ist, als im Blutwasser (hier 922, dort 950 Theile) unterscheiden sich beide Flüssigkeiten noch in dem Verhältniss der festen Bestandtheile zu den Salzen, welches in der erstern Flüssigkeit wie 88,7 : 11,3, in der letztern wie 91,2 : 8,8 ist. Gerade dieser Umstand ist es wohl, der die viel grössere Klebrigkeit des Serums bedingt, die keineswegs bloss von der grössern Concentration der Eiweisslösung abhängig ist.

Ich muss schliesslich noch erwähnen, dass man aus dem negativen Resultate meiner Analyse keineswegs folgern dürfe, in der Lymphe befinde sich kein Harnstoff, denn dieser konnte in der mir zugesandten entweder durch zu grosse Hitze beim Eindampfen sich verflüchtigt oder bei zu langsamem Eintrocknen sich zersetzt haben. Es wäre gewiss der Mühe werth, die Untersuchung auf Harnstoff in einer mit Sorgfalt eingedampften Lymphe zu wiederholen.

---

gen, dessen Zusar
in die Augen f
Von ein
Menge Blut
tion in zw
tene Was
Salze
einan
selb
das
ver
N
r
F

## Ueber die Verbindung des Leims mit der Humussäure

von

Professor **Hünefeld.**

---

Die Humussäure verhält sich zu Leim ähnlich der Gerbsäure. Bringt man humussaures Alkali zu einer Leimauflösung, und setzt etwas Säure hinzu, so entsteht ein schwarzer zäher Niederschlag, der weder in kaltem noch kochendem Wasser, oder doch nur sehr wenig auflösbar ist. Ist die Humussäure noch mit Extractivstoffen verbunden, wie es häufig der Fall ist, so bleiben diese dann in der Flüssigkeit zurück, wenn sie auch zu den durch Leim fällbaren Extractivstoffen gehören. — Ich kann mir nun eine Érscheinung erklären, die mir bisher sehr auffallend war, und von der ich, wenn ich nicht irre, vor einigen Jahren Einiges in Erdmann's Journ. mitgetheilt habe. Ein Freund zu Stralsund sendete mir Stücke von einem halbweichen braunen hohlen Cylinder, den man unter dem Strassenpflaster zu Stralsund gefunden hatte, und erbat eine chemische Untersuchung von mir. Man hatte 2 solche Cylinder gefunden: von etwa anderthalb Fuss Länge, 2½ bis 3 Zoll Dicke im Ganzen und 1½ bis 2 Zoll Durchmesser der Röhre. Die pyrochemische Probe deutete auf ein Gemenge eines vegetabilischen Körpers mit einem thierischen, aber trotz einer ausführlicheren Untersuchung blieb ich eine geraume Zeit

in Zweifel wegen der Qualität dieses Fundes; nur das stand fest, dass heisses Wasser nach längerem Kochen ein süsses Extract gab, was, eingedampft, wie Syrup sich verhielt. Die beim Kochen restirende Substanz löste sich nicht in Wasser und Säuren, und roch beim Verbrennen wie verbranntes Horn, nur weniger stark. Man hatte mir bemerkt, dass, da das Strassenpflaster zum letzten Male vor 20 Jahren umgedammt sei, die Röhren wenigstens so lange in der Erde gelegen hätten. Ich durchblickte eine Technologie, und wurde hier daran erinnert, dass Stanhope in dem ersten Decennium unseres Jahrhunderts Drucker-Walzen eingeführt habe, die aus Syrup und Leim gekocht worden. Ich zweifelte hier auch nicht daran, dass jene auf irgend eine Weise unter das Strassenpflaster gekommenen Cylinder Drucker-Walzen seien, doch wusste ich mir die Unauflöslichkeit des Leims nicht zu erklären, bis ich nun, beschäftigt mit einigen Versuchen mit Humus, erfahre, dass die Humussäure diesen Zweifel löst.

---

## Ueber das Schwefelcyankalium und das Eisenchlorid als die besten Mittel zur Demonstration der Endos- und Exosmose

von

Professor **Hünefeld.**

---

Bei dem akademischen Unterricht sind instructive Versuche eine grosse Hauptsache. Wenn ich die merkwürdige Erscheinung der End- und Exosmose zeige, so bediene ich mich der Auflösung vorstehender Salze, da sie sich hierzu aus allen Gründen vorzüglich eignen, und besonders deshalb, weil die Bildung des Schwefelcyaneisens sehr in die Augen fällt, und die Zerlegung ohne Trübung und Niederschlag entsteht. Ich habe diese Mittel auch schon in meiner Schrift, Chemie und Medicin u. s. w. II, S. 16 und 20 angeführt.

---

## Ueber die Wirkung des Coniins auf das Blut

von

Professor **Hünefeld.**

---

In meiner Preisschrift über das Blut: Chemismus in der thierischen Organisation, Leipzig 1840, habe ich von einem eigenthümlichen Verhalten des alkaloidischen Coniins zum Blute gesprochen. Simon gedenkt desselben in seiner medic. analyt. Chemie II, S. 21. So wie etwas Coniin mit Blut gemengt wurde, zeigte sich sogleich eine auffallende Veränderung. Das Blut wurde zu einer schmutzig *röthlich-gelben* schmierigen Masse, die unter dem Mikroskop keine Blutkörperchen mehr erkennen liess, verändert. Das angewandte Coniin war vollkommen rein. Beim Zusatz von salzsaurem Coniin blieb das Blut unverändert. Vor kurzem wiederholte ich diese Versuche mit Coniin, und erhielt ganz dasselbe Resultat. Die auf die Ursächlichkeit der Reaktion gerichteten neueren Versuche zeigen mir nun, dass Serum und Eiweiss auf ähnliche Weise coaguliren; denn bringt man einen mit Coniin benetzten Glasstab in diese Flüssigkeiten, so entsteht an dem Stabe ein zähes Coagulat. Diese Eigenschaft theilt das Coniin mit dem Kreosot, dem Terpentinöl, Fuselöl, bittern Mandelöl (besonders stark) und einigen an-

dern ätherischen Oelen, während andere, wie z. B. Rosmarin-, Pfeffermünz-, Chamillen-, Baldrian-, Stein- und Citronen-Oel auf diese Weise keine Coagulation bewirken, und erst beim Zusatz von etwas Wasser und Schütteln Coagulumartiges abscheiden; Unterschiede, welche wohl näher geprüft zu werden verdienen. Eine mässig concentrirte Auflösung von getrocknetem Blut erleidet bald eine Verfärbung ins Gelblich-Bräunliche, so dass auch der Blutfaserstoff verändert wird, und nach längerem Stehen ist das Blut verdickt. Das Coniin weicht also in diesen Reactionen von den andern Alkaloiden sehr ab, und nähert sich, wie zu erwarten war, den aetherischen Oelen. Ob auch die übrigen flüchtigen Alkoloide, namentlich das flüssige Nicotin, eine coagulirende Wirkung hat, muss ich denen zu prüfen überlassen, die diese Stoffe zur Hand haben. Dass das Coniin schon in sehr kleinen Dosen, für sich und auch als Salz, äusserst rasch tödtet, ist besonders von Christison hervorgehoben worden, und ich habe schon mehrmals Gelegenheit gehabt, die grosse Schnelligkeit der tödtlichen Wirkung zu bestätigen. Dass Coniinsalze eine gleiche Giftigkeit zeigen, dass ein Tropfen Coniin ein grosses Kaninchen in wenigen Minuten tödten kann, die Blutkörperchen und das Blut des eben gestorbenen Thieres keine Veränderung bemerken lassen, der Tod hier mit eigenthümlichen Nervenlähmungen, während er bei andern Narcoticis mit andern eintritt, spricht nicht dafür, dass die Wirkungen der Gifte (und Medicamente!) immer einen chemischen Grund haben. Wahrscheinlich concentrirt sich in dem Falle, dass der Tod von der veränderten Blutbeschaffenheit ausgeht, die Ursache desselben darin, dass die Vitalität der Blutkörperchen, der Blutzellen vernichtet wird, in einem andern Falle darin, dass die Störung sich mehr in den nothwendigen Leitern des Lebensagens, in den Nerven, manifestirt, und zwar nach ihrer verschiedenen vitalen Dignität in diesen und jenen Nervenpartieen. Man kann Blut- und Nervengifte unterscheiden. Wer alle physiologischen Erscheinungen, namentlich das Gebiet der Nerven Physik stets vor Augen hat, der wird finden, dass

die Wirkungen der äussern Potenzen auf den Organismus nicht nach chemischen Principien erklärt werden können, und dass wir einigen trefflichen Physiologen es gar sehr danken müssen, dass sie den herrschend werdenden chemischen Ansichten Schach gebieten. Doch ich lasse diese Betrachtung fallen, und schiebe die weitere Ausführung auf eine passendere Zeit hinaus. *)

---

*) Πάντα δοκιμάζετε. Die Chemie hat bisher noch Mühe gehabt, die ihr gebührende Anerkennung *im Gebiete des Lebens* zu finden, und es scheint weit mehr zeitgemäss, ihren gerechten Ansprüchen Vorschub zu leisten, als gegen die Möglichkeit von Uebergriffen in andere Gebiete anzukämpfen. D. R.

# Ueber eine neue organische Säure in den Bezoarsteinen

von

**A. Lipowitz.**

---

Durch die Entdeckung der Lithofellinsäure in einem aus concentrischen Schichten bestehenden Gallenstein von Goebel, und die spätere Nachweisung durch Dr. Haukel in Pogg. Annalen Bd. 55. Seite 481., dass die Lithofellinsäure in den, in Alkohol löslichen Bezoarsteinen den Hauptbestandtheil ausmache, wurde ich veranlasst, ein Fragment eines orientalischen Bezoars auf seine Bestandtheile zu prüfen. Ich fand aber, dass der von mir untersuchte Bezoarstein zu derjenigen Klasse dieser Steine gehört, welche Fourcroy und Vauquelin für die zweite Sorte der vorkommenden orientalischen Bezoare halten, die nicht in Alkohol löslich, wohl aber in Alkalien und deren alkalische Auflösung an der Luft eingetrocknet purpurroth wird.

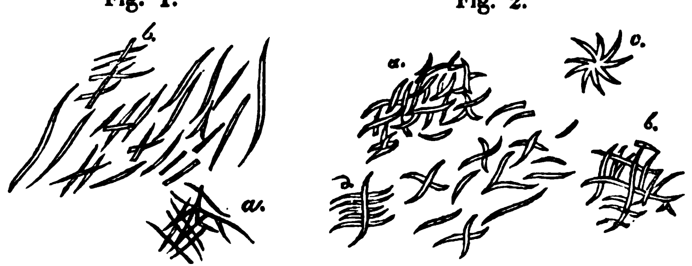
Es schien mir daher interessant, da ich keine nähere Untersuchung dieser Bezoarsorte auffinden konnte, Versuche damit anzustellen, und ich erwartete die Zusammensetzung dieser Steine so zu finden, wie sie Berzelius in seiner Thier-Chemie beschreibt, woselbst er die Bezoare für eine wahrscheinliche Verbindung von Gallenfarbestoff, Gallenharz und Darmschleim hält.

Wie schon John, der ebenfalls die orientalischen Bezoare untersuchte, gefunden, war das von mir zur Untersuchung gezogene Stück, aus concentrischen dünnen Schichten gebildet, deren Farbe dunkel-olivengrün und durch die Schichtenfolge auf dem Durchschnitt bandförmig schattirt erschien. Der Stein mochte in seinem vollkommenen Zustande ungefähr 14 Linien gehabt haben, und zeigte eine ursprünglich nierenförmige Gestalt an. Die Oberfläche war fast vollkommen polirt und grün. In seinem Innern hatte der Bezoar nach seiner Länge eine ellipsoidische, mit dem Anfange des Steins parallele Höhlung, in der aber bei meinem Fragment, das ungefähr ein Drittel des ganzen Steins sein konnte, die Frucht fehlte.

Wenn gleich früher diese Art der Bezoarsteine untersucht worden ist, so scheint man doch dieselben weder mit allen zu Gebote stehenden Auflösungsmitteln geprüft, noch die aus den Auflösungen gefällten Niederschläge einer sorgfältigen mikroskopischen Untersuchung unterworfen zu haben. Durch genauere Prüfung und Vergleichung der Niederschläge und durch die mikroskopische Beobachtung, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass die oben beschriebene Bezoarsorte, welche weder in Alkohol noch in Aether löslich ist, aus einer eigenthümlichen und wie ich glaube nicht uninteressanten Säure bestehe, der ich den Namen Bezoarsäure beizulegen mir erlaube.

Die Steine lösen sich in kalter Kalilauge mit einer grünschmutzigen Farbe, unter Entwickelung eines eigenthümlichen Ambra ähnlichen Geruchs, vollkommen klar auf, und die Lösung wird beim Stehen braunroth. Auf Zusatz von Salzsäure wird ein Niederschlag von schmutzig gelber Farbe erhalten, der aus kleinen mikroskopischen Krystallen besteht, welche wiederum sternförmige Gruppen bilden. Nimmt man eine verdünnte aber heisse Auflösung der Bezoare in Kali, so erhält man auf Zusatz von verdünnter Chlorwasserstoffsäure einen Niederschlag, in welchem die Krystalle und Gruppen derselben sich bedeutend grösser darstellen, und bei einer 150maligen Vergrösserung unter

dem Mikroskope wie Fig. 1. es zeigt, sich beobachten lassen. Es sind prismatische, an den Enden verlaufend zuge-




Gestalt des untersuchten Bezoarsteins.



spitzte kleine Krystalle und Gruppen wie Fig. 1. *a* u. *b* — Ist hingegen die Kalilösung concentrirt und heiss, so fallen auf Zusatz von Chlorwasserstoffsäure die Krystalle, welche den Niederschlag bilden, in Formen nieder, wie Fig. 2. sie darstellt. Die Krystalle haben sämmtlich eine eigenthümlich gekrümmte Form angenommen, welche sich ganz regelmässig bei allen zeigt, und einem lateinischen S gleich kommt; man erkennt darin deutlich die Form Fig. 1. jedoch sichelförmig gebogen und mannigfaltig wie Fig. 2. *a b c d* es zeigt, gruppirt.

In kalten Auflösungen gestalten sich die Krystalle in eben denselben Formen, je nachdem sie aus concentrirten oder verdünnten Auflösungen gefällt werden; haben dann aber kaum die Hälfte von der Grösse, als die aus heissen Auflösungen gefällten. Man kann übrigens, so oft man will, Bezoare auflösen, und erhält beim Präcipitiren stets dieselbe Form der Krystalle wieder.

Sowohl die Bezoarsteine als auch die aus Auflösungen erhaltenen Niederschläge lösen sich ohne Schwärzung in

einer hinreichenden Menge concentrirter Schwefelsäure vollkommen mit dunkel-grünbrauner Farbe auf. Die Auflösung muss aber durch Wärmeunterstützung eingeleitet werden. Auf Zusatz von Wasser wird sich die gelöste Menge des Bezoars als ein Niederschlag absondern, welcher die Krystallform von Fig. 2 unter dem Mikroskop zeigt, und durchaus dieselbe Eigenschaft, wie ein aus einer Kalilauge gefällter Niederschlag erkennen lässt.

Das eigenthümliche Gestalten des Niederschlages, sei derselbe auch aus den verschiedenartigsten Auflösungen erhalten, und andererseits, dass die beschriebenen Bezoare sich unverändert in Kali, Natron mit Leichtigkeit lösen, in Ammoniak schwierig, dagegen, wie die Harnsäure, in Schwefelsäure löslich sind, und mit Lithion ebenfalls leicht lösliche Verbindungen eingehen, veranlasst mich, diese Art der Bezoare für eine Concretion zu halten, welche aus einer eigenthümlichen Säure, von mir **Bezoarsäure** genannt, gebildet ist.

Die vorläufig von mir aufgefundenen Eigenschaften der Bezoarsäure sind das theils schon bemerkte Verhalten in morphologischer und chemischer Beziehung. Sie ist auf Platinblech vollkommen verbrennbar ohne vorher zu schmelzen. Die Bezoarsäure löst sich in Salpetersäure mit schöner, der zersetzten Harnsäure ähnlicher Farbe, welche Auflösung beim Erhitzen und Verdampfen gelb wird; sie lässt sich mit Kali zusammenschmelzen und liefert dann in Wasser eine klare Auflösung. Die Auflösung der Bezoarsäure in Alkalien wird durch die schwächsten Säuren leicht zersetzt, selbst durch Salmiaklösung gefällt — In kohlensaurem Natron und Kali ist die Bezoarsäure schwieriger als in einer Auflösung von kohlensaurem Lithion löslich.

Sie scheint keinen oder doch nur geringe Mengen von Stickstoff zu enthalten, denn mit Kali geschmolzen findet auf Annäherung eines mit Essigsäure befeuchteten Glasstückes keine oder doch nur minutiöse Wolkenbildung statt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese sowohl durch ihr chemisches Verhalten charakterisirte als auch durch ihr morphologisches Verhältniss merkwürdige Säure, in dem

thierischen Organismus eine weitere Verbreitung hat, als man vielleicht glaubt, und sie dürfte in Zukunft unter Anwendung des Mikroskops leicht aufzufinden sein.

Leider erlauben mir's jetzt weder Zeit noch Verhältnisse, eine weitere Untersuchung dieser merkwürdigen Säure vorzunehmen, und ich habe daher Herrn Professor Mitscherlich freundlichst gebeten, eine Elementar-Analyse dieser Säure in seinem Laboratorium zu veranlassen und die Sättigungs-Capacität derselben bestimmen zu wollen.

---

## Ueber Bezoare

von

**Guibourt.**

(Comt. rend. XVI. Seite 130.)

---

Guibourt theilt über Bezoare Folgendes mit. Nicht immer bestehen die Pferdedarmsteine der Hauptmasse nach aus phosphorsaurer Amoniak-Magnesia, wie man gewöhnlich annimmt. Guibourt fand einen 1088 Gr. schweren aus oxalsaurem Kalk mit geringen Mengen schwefelsauren Kalk's zusammengesetzt, ein anderer Stein von 125 Gr. Gewicht zeigte dieselbe Zusammensetzung. Ein dritter Stein enthielt 43,5 $\frac{0}{0}$ kohlensauren Kalk, 34,3 oxalsauren Kalk, 2,8 schwefelsauren Kalk, 2,3 kohlensaure Magnesia, 1,3 Fett, Kochsalz, 1,2 Extractivstoff, 13,0 Schleim, Pflanzentheile und gelbe Substanz und 1,4 Wasser. Ein vierter Stein (occidentalischer Bezoar) bestand aus phosphorsaurem Kalk mit etwas phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia. In Bezug zu diesem letzten Stein fügt Guibourt als bemerkenswerth hinzu, dass derselbe beim Kochen mit Wasser ein Drittheil an dasselbe abgab, welches aus saurem phosphorsauren Kalk bestand

und dass der Rückstand aus sesquibasischem phosphorsaurem Salz bestand, dass also aller Wahrscheinlichkeit nach der Stein neutralen phosphorsauren Kalk enthält. Guibourt bewiess auch durch Versuche, dass sich der neutrale phosphorsaure Kalk beim Kochen in Wasser in löslich saures und in unlöslich basisches Salz verwandelt. Neutrale phosphorsaure Kalkerde erleidet dieselbe Umwandlung. Die wahren orientalischen Bezoare wurden schon von Fourcroy und Vauquelin in grüne und *braungelbe* unterchieden, was Guibourt bestätigt fand. Die erste Art dieser Steine besteht aus concentrischen Schichten, welche grün in verschiedenen Nüancen gefärbt sind; sie haben einen harzartigen Bruch, ein sp. Gew. von 1,132, einen bittern Geschmack und einen aromatischen Pflanzengeruch. Sie schmelzen leicht, brennen mit Flamme, lösen sich in Alkohol, und aus der concentrirten alkoholischen Lösung krystallisirt eine weisse Substanz, Lithofellinsäure. Die andere Art der Bezoarsteine ist von fahler Farbe, concentrisch geschichtet, im Bruch harzartig, hat ein sp. Gew. von 1,595, schmilzt nicht im Feuer, ist nur wenig, selbst in kochendem Alkohol löslich; es scheidet sich auch aus dieser Lösung eine krystallinische Substanz aus, welche aber viel weniger *in Alkohol* löslich ist, als die Lithofellinsäure und sich nicht in Ammoniak löst; dieses verändert aber ihre Natur und benimmt ihr die Löslichkeit in Alkohol und die Eigenschaft zu krystallisiren. Der in Alkohol unlösliche Theil der *fahlen Bezoare besteht* aus einer gelben Substanz, welche Thenard in dem Gallensteine vieler Thiere nachgewiesen hat, und an welcher Guibourt einige neue Eigenschaften nachweist. Ausserdem enthielt der Rückstand noch andere Bestandtheile mit interessanten Eigenschaften, die er später genauer zu untersuchen gedenkt. Den fahlen Bezoarstein glaubt Guibourt identisch halten zu müssen, mit jenem, welchen Napoleon vom Schach von Persien 1808 erhielt. Es ist diess wahrscheinlich der *pierre de porc*, von welchem in vielen Werken gesprochen worden ist, wofür überdiess noch der Geruch, den dieser Bezoar beim Reiben von sich giebt, und der dem Geruche gleicht, welchen Schweineblut beim Ver-

mischen mit Schwefelsäure entwickelt. Die grünen harzigen Bezoare mögen, wie Guibourt meint, von der Pasenziege aus Persien stammen, welche Kämpfer beschreibt, Guibourt hebt endlich noch die grosse Wahrscheinlichkeit hervor, dass diese Bezoare sich aus (harzigen balsamischen) Theilen der Pflanzen bilden, welche die Thiere geniessen.

---

## Ueber die organische Periode mit besonderer Rücksicht auf Georg Schweig's Untersuchungen

von

**J. Minding.**

---

Mit dem Worte Periodologie verbindet man seit geraumer Zeit den Begriff einer besonderen Lehre von den Umgängen in den Lebenserscheinungen und der in wiederholten, gleichmässigen Zeiträumen sich vollendenden und zu ihrem Anfange zurückkehrenden Verwandlungen. Da der Begriff der Zeit von demjenigen der Bewegung unzertrennbar und wiederum das Leben nur in Bewegung als ein Werden denkbar ist, so war es schon in den Anfängen der aus der Philosophie sich sondernden Naturwissenschaft, dass man jene allgemein und noch nicht concret aufgefassten Beziehungen zu besondern und in bestimmte Ausdrücke und Gesetzesformeln zu bilden sich Mühe gab. So entstanden allerlei, theils speculative, theils empirische Anschauungsweisen von dem Verhalten des Zeitmoments im gesunden wie im kranken Zustande, die Lehre von den Lebensaltern, den Typen und Krisen, später die von den Constellationen, welche eigentlich nur auf diesem Zusammenhange beruhte; nirgend aber konnte bisher noch nachgewiesen werden, was eigentlich das Bestimmende für das Zeitmoment der Lebens-

bewegungen sei. Und obgleich man die einfache 24stündige Periode, in welcher die Pflanze und in der Regel selbst das Thier einen Kreislauf von abwechselnden Erregungen vollendet, ganz nothwendig erkennen musste und viele Ursache hatte, auf die nähere Untersuchung dieses Verhältnisses einzugehen, hielt man sich doch weit mehr an weiter ausgreifende und dunklere Erscheinungen, wie sie z. B. die Periode der Krankheit darbietet.

Sanctorius muss als der Erste betrachtet werden, welcher es mit Bewusstsein unternahm, die Lebensbewegung in ihrer eintägigen Periode aufzufassen und dessen Fleisse es gelang, dasjenige zu begründen, was er richtig die statische Medicin nannte: die Lehre von dem sich herstellenden Gleichgewicht des gesunden Lebens innerhalb 24 Stunden. Er stellt dieses Gesetz des Gleichgewichts als allgemeines Gesetz der Gesundheit an die Spitze seiner berühmten Arbeit, indem er es jedoch nicht rein als ein blos mechanisches betrachtet; wie aus dem Aphorismus hervorgeht: si quanta et qualis oporteat quotidie fieret additio eorum quae deficiunt et ablatio eorum quae excedunt sanitas amissa semper recuperaretur et praesens semper conservaretur.

Diese tägliche Ausgleichung des Ab- und Zugehenden, welche für den Sanctorius das Ideal der Gesundheit bildet, wird aber gleich anderem Idealen durch die Thatsachen nicht verwirklicht, und dies ist nicht bloss eine Voraussetzung, sondern eine Beobachtung selbst jenes Naturforschers, die er aber sogleich wieder auf eine zweite, umfassendere Periode hinleitet. „Corpora virorum sana et moderantissimo victu utentia singulis mensibus fiunt solito ponderosiora unius scilicet duarumve librarum pondere et redeunt ad consuetum pondus circa finem mensis ad instar mulierum, sed facta crisi per urinam paullo copiosiorem vel turbidiorem.“ (Aph. I, 65).

Man muss hierbei wohl bemerken, dass Sanctorius durchweg die Veränderungen, welche in den Gewichtszuständen eintreten, als Folgen des Stoffwechsels anerkannt, und dass er also den chemischen Uebergang der Materie vom Einge-

führten (Ingest) zum Ausgesonderten (Excret) nothwendig als an bestimmte Zeitläufe gebunden ansehen muss, dergestalt, dass das Eingeführte, wenn es „quantum et quale oportet“ ist, innerhalb der von ihm festgestellten tägigen oder bezüglich monatlichen Periode die Abstossung eines gleichen Gewichts von Auszuführendem am entgegesetzten Pole der Ernährung zur nothwendigen Folge haben müsste, wenngleich eine ausdrückliche Bezeichnung dieses chemischen Wechselverhältnisses sich nicht vorfindet.

Dessenungeachtet ist die blosse Gesammtwägung des Körpers, die vergleichende Wägung von Speisen und festen oder flüssigen Aussonderungen und der Rückschluss auf den Betrag der sogenannten perspiratio insensibilis, in welcher die Ergebnisse der Athmung und Hautausdünstung begriffen werden, auf jeden Fall ein nur wenig ausreichendes Mittel zur Bestimmung der Reihenfolge von Lebensbewegungen. Ja es waltet in den Beobachtungen des Sanctorius offenbar jene Einseitigkeit ob, welcher sich die Selbstbeobachtung, insofern sie eben nur ein Individuum berücksichtigt, niemals entziehen kann; sein Gleichgewicht, für welches Zunahme wie Abnahme dieselbe nachtheilige Bedeutung haben soll, passt durchaus nur auf das Gewicht des ausgewachsenen Menschen im Mannesalter, auf die Jahre von 30—50 beim Manne; vor denen Zunahme, nach denen Abnahme des Gewichts physiologische Regel ist. Bekanntlich tritt die Gränze des Maximums des Körpergewichts bei Frauen später als bei Männern ein, und diese ganze physiologische Periode ist in beiden Geschlechtern wesentlich verschieden.

Was aber noch eigenthümlicher erscheint, ist eine von Chaussier zuerst beobachtete und von Quetelet bestätigte Verminderung des Gewichts der Neugebornen von der Geburt bis zum 3ten Lebenstage, dergestalt, dass die 7 Tage alten Kinder durchschnittlich das Gewicht der Neugeborenen noch nicht erreichen. Es liegt wohl am Nächsten, diese merkwürdige Erscheinung den Wirkungen des Athmungsprocesses zuzuschreiben, und die eintretende Verminderung von beiläufig fast vier Unzen auf Rechnung der Ausschei-

dungen überflüssigen Kohlenstoffs zu setzen. Aber nach Allem, was man aus diesen Wahrnehmungen schliessen kann, ist eben die Stätigkeit des Gewichts kein allgemeines Gesetz, sondern nur vorübergehende Regel und es geht aus derselben noch schwerlich irgend eine bestimmte Schlussfolge für die Umläufe des organischen Daseins hervor.

Um zu einer solchen zu gelangen, ist es vor allen Dingen nöthig, überhaupt aufzufassen, wie sich das Zeitliche in den Lebenserscheinungen verhalte, und hierfür bietet der jetzige Zustand der Physiologie vielleicht eine hinreichende Grundlage dar, wie er es vor wenigen Jahrzehnten gewiss noch nicht that, weshalb wir namentlich die sogenannten Ansichten der naturphilosophischen Schule über das periodische Leben ganz unberücksichtigt lassen dürfen, nur soviel von ihr beibehaltend, als sich durch alle Zeiten bewahren muss, nämlich den Begriff des Reizes und der Erregbarkeit als nothwendiger Bedingungen periodischer sowohl, als atypischer Erscheinungen.

Die Nervenphysiologie lehrt, dass zwischen dem Reize und der Erregung im Nervensystem stets ein mehr oder minder kurzer Zeitraum verfliesst. Schwingungen, welche sich zu schnell folgen, hören auf zu tönen, weil der Zeitraum, dessen der Hörnerv bedarf, um sie aufzufassen, kürzer ist, als derjenige, worin sie einander folgen. Rasch bewegte Körper werden unsichtbar, verschiedene Farben verschwimmen in eine. Der schnell durch das Licht bewegte Finger wird nicht schmerzhaft erregt, weil die Ursache schneller zu wirken aufhörte, als die Nerven empfinden. Hier ist also eine Zeitdauer gegeben, der Zeitunterschied zwischen Reizung und Reaction. Rechnen wir die Dauer der letzteren hinzu, bis zu dem Punkte, wo der Reiz nicht mehr empfunden wird, so haben wir eine einfache Periode, welche aus zwei Theilen besteht: dem Zeitraume von der Reizung bis zur Empfindung des Reizes und dem zweiten von da ab bis zum Erlöschen dieser Empfindung. Eine Reihenfolge von Perioden wird aber nothwendig hervorgebracht, sobald der Reiz selbst auf irgend einer periodischen Ursache beruht. Der Athmungsprocess der Pflanzen im Tageslichte

und in der Nacht bietet eine vollständige vierundzwanzigstündige Periode dar, die unter den Tropen in zwei gleiche Hälften verfällt, dagegen im Polarsommer aus ungleichen Theilen besteht Diese Periode umfasst aber wiederum alle jene kleineren Perioden, welche aus dem auf das Blatt einwirkenden Lichtreize, und der Reaktion auf denselben zusammengesetzt sind. Da es weder erwiesen, noch auch nothwendig ist, dass die Lichtwellen in einem ununterbrochenen Zusammenhange aufeinander folgen, so kann man sich ihre Wirkung als eine aus einzelnen Reizungen zusammengesetzte vorstellen, welche dadurch ununterbrochen erscheint, dass die Wirkung des neuen Reizes gerade in dem Zeitmomente eintritt, wo die Reaktion auf den vorhergehenden aufhört. Tritt sie früher ein, so muss nach und nach die Reaction gesteigert werden, indem die einzelnen Reactionen sich summiren, und etwas dergleichen bemerkt man allerdings in der täglichen Periode des Lebens zwischen Erwachen und Schlaf.

In der Pflanze hängt die tägliche Periode mit der Einwirkung des Sonnenlichts und hierauf mit dem Ernährungs-Erscheinungen auf eine deutliche Art zusammen. Im thierischen Leben lässt sich ein so einfacher Zusammenhang durchaus nicht nachweisen, und es ist völlig unbekannt, in welchem Zusammenhange die Erscheinung. dass Schlaf und Wachen auf eine vierundzwanzigstündige Periode vertheilt sind, mit irgend einer andern Einwirkung der täglichen Umdrehung, den Lichtwechsel allein ausgenommen, stehe. So viel ist zugleich auch gewiss, dass das Thier und zuletzt auch der Mensch aufsteigend immer mehr und mehr unabhängig wird von den Tageswechseln und dass die Tages Periode, welche wir beim Menschen so leicht für eine physiologische Thatsache ansehen, im Grunde etwas ganz Anderes sein kann: nämlich eine Folge der bürgerlichen Convenienz. —

Wenn man auch gegen diesen Ausspruch im ersten Augenblicke viele Einwendungen erheben zu können scheint, so wird er doch bei näherer Betrachtung immer mehr bestätigt. Es ist richtig, dass Millionen Menschen zu bestimm-

ter Tagesstunde zu wachen, zu schlafen, zu essen und zu excerniren pflegen, dergestalt, dass alle diese Erscheinungen den Charakter einer vierundzwanzigstündigen Periode an sich tragen. Eben so richtig ist es aber auch, dass es willkürliche Zeitvertheilungen sind, welche diese Handlungen bestimmen, dass z. B. die Stunden der Mahlzeiten eben so verschieden sind, als diejenigen der Ausleerungen, dass sie da, wo eine unregelmässige Lebensweise geführt wird, auch fortwährend wechseln, dass sie bei Kindern, so lange ihnen noch keine bestimmten Gewohnheiten eingeprägt sind, eben so wie bei Thieren einen durchaus unbestimmten Umlauf haben, dass Schlaf und Wachen weder in der Thierwelt noch in der Menschenwelt gleichmässig, vielweniger nothwendig innerhalb 24 Stunden umlaufen, und dass also die Periode mehr einer willkürlichen als einer unwillkürlichen Bewegung ihren Ursprung verdankt.

Man kann dies bei einer der am meisten regelmässig erscheinenden Bewegungen, bei der Darmexcretion, ganz deutlich nachweisen. Die Fähigkeit des Mastdarms, grosse Massen von Darmkoth aufzunehmen, und der äusserst kräftige Einfluss des Willens auf die Schliessmuskel machen es durchaus erklärlich, dass Erwachsene sich *gewöhnen können*, täglich in der Regel nur einmal und zu bestimmter Zeit zu Stuhle zu gehen. Untersucht man aber die Beschaffenheit der Ausleerungen, so findet man ein sehr mannigfaltiges Verhalten der Stoffe, welche aus *mechanischen oder* dynamischen Ursachen nicht verdaut werden können, indem einige sich bereits in der 8—10 Stunden nach der letzten Mahlzeit eintretenden Ausleerung wiederfinden, andere dagegen bis zum zweiten, ja bis zum dritten Tage zurückgehalten werden. Ersteres ist z. B. der Fall mit den Schaalen der meisten frischen, reifen Früchte, den Hülsen, Kernen und steinigen Concrementen der Birnen, den Saamenkernen der Erdbeeren; überhaupt mit den Resten solcher Stoffe, denen eine gelind abführende Wirkung zugeschrieben werden muss. Diese finden sich, sie mögen mit der ersten oder der letzten Mahlzeit genossen sein, regelmässig in der 8 bis 10 Stunden auf letztere erfolgenden

gewohnten Ausleerung ein, fast immer in Begleitung einzelner unzersetzter, mit Galle gefärbter Pflanzenzellen, deren gemeinschaftlicher Ursprung beweist, dass sie die Ueberreste des gesammten Ingests bilden. Dagegen wurden die unzersetzten Reste grob gekauter Mandeln, die Kerne der Rosinen, die Schaalen der Hülsenfrüchte und unzerstörte Fettzellen von rohem Fleische bei meinen mehrmonatlichen wiederholten Beobachtungen immer erst mit der zweiten Entleerung ausgesondert. Der Farbestoff des Rothweins färbt die erste darauf folgende Entleerung nur mässig, und die zweite stärker. Es besteht also hier gar keine bestimmte Periode, sondern nur jenes zu Anfange bezeichnete Zeitverhältniss zwischen dem Reize und der Reaktion, welches ganz offenbar nach der Art des Reizes verschieden auftritt. Eben so offenbar verschieden tritt die Ausleerung nach dem Individuum auf, wie dies aus der Vergleichung des Verhaltens der ersten Wege in den verschiedenen Lebensaltern ganz deutlich hervorgeht.

Was Schlaf und Wachen betrifft, so darf man es wohl ebenfalls eine Täuschung nennen, wenn man den Menschen in dieser Beziehung für abhängig erklären wollte von einer bestimmten Periode. Alles, was sich darüber sagen lässt, ist dieses. — Der Mensch bedarf allerdings einer im Verhältnisse zur Zeit des Wachens stehenden Zeit des Schlafens, welche von dem Zeitraume der Kindheit bis in dem des Greisenalters abnimmt, dergestalt, dass gesunde Kinder viel, gesunde Greise wenig schlafen. Dieses Verhältniss ist aber einfach dasjenige der Dauer der Reizung zu der Erregbarkeit; je mehr erregbar das Individuum ist, um so rascher muss die Reizung verlaufen und die Erregbarkeit sich erschöpfen, und der eintretende Schlaf ist hiervon die naturgemässe Folge. Wenn irgend eine entsprechende Reizung, Muskelanstrengung, reichliche Mahlzeit, Alkoholeinwirkung und dgl., vorangeht, so wird die scheinbare 24stündigs Periode sogleich gestört, oder der Eintritt der Schläfrigkeit beschleunigt. Wird sie dann überwunden, so ist dies ein Act des Willens, der Erregung höherer Seelenkräfte, welche jenes Bedürfniss auf eine Zeit lang zu decken ver-

mögen. Irgend eine Hirnthätigkeit, welche nur in wachem Zustande ihrer selbst bewusst und wirksam wird, muss in diesem Falle hinreichend stark erregt sein, um die Erregung der Centraltheile des vegetativen Lebens, welche im Schlafe zum Vorherrschen und zu fast ausschliesslicher Geltung gelangt, zu überwinden und zu beherrschen. Die Organe sind aber hierbei vollkommen in gesunder Thätigkeit begriffen, nicht die geringste Störung des Wohlseins geht aus der willkürlichen Veränderuug der Schlafzeit hervor.

Dieses sind Betrachtungen, welche sich an allgemein bekannte Thatsachen und daraus hergeleitete Schlüsse befestigen. Es verdient allerdings Anerkennung, dass man in neuerer und neuester Zeit versucht hat, den Zusammenhang zwischen den Lebens-Erscheinungen und jenen Urbedingungen des organischen Lebens, welche aus der Stellung der Erde im Weltraume hervorgehen, aufzudecken und näher zu erforschen; jedoch wird es immer gerathen sein, von einem mehr negativen und skeptischen Gesichtspunkte auszugehen, und insbesondere die relativen Werthe der einfliessenden Ursachen zu erwägen, indem es z. B. von vorn herein viel wahrscheinlicher ist, dass die Regelmässigkeit der Mahlzeiten regelmässige Ausscheidungen zur Folge haben müsse, als dass etwa eine lineäre Schwankung des Barometers oder die Tagesstunde einen vorbestimmten Einfluss darauf übe.

Von jenem skeptischen Gesichtspunkte dürfen wir selbst dann noch nicht lassen, wenn man uns Beobachtungsreihen darbietet, von deren Genauigkeit wir uns überzeugt halten können, selbst wenn, wie dies im gegenwärtigen Augenblicke die Lage des Schreibers ist, eine wiederholte Prüfung derselben noch nicht möglich geworden. Denn es handelt sich zuletzt doch um die Folgerungen aus den Beobachtungen und diese können unter Einräumung der Prämisse einer eigenen Kritik unterworfen werden.

In den so eben in Karlsruhe erschienenen Untersuchungen über periodische Vorgänge im gesunden und kranken Organismus hat Hr. Dr. Schweig einen Weg eingeschlagen, welcher ganz übereinstimmend erscheint mit den Re-

geln der Naturforschung, und woauf der Verf. bei einer Versuchsreihe über die relative Menge der Ausscheidungen im kranken Zustande geleitet wird. Da sich hierbei zu ergeben schien, „dass die Versuche nicht zu allen Zeiten gleiche Resultate lieferten, aber gleiche Zeiten ein gleiches Resultat begünstigten," und da es ein unwiderleglicher Schluss ist, dass die Verschiedenheit der Erscheinungen in der Zeit auf eine proportionale Verschiedenheit in der Zeit der Ursachen zurückzuführen sei, so ergab sich die Gewissheit, dass das bei pathologischen Vorgängen Beobachtete eben sowohl bei den physiologischen gelten müsse; wodurch sich der Versuch, die Art dieser Geltung durch die Beobachtung zu bestimmen, wissenschaftlich rechtfertigte. Hr. Schweig wandte seine Aufmerksamkeit zunächst auf das Verhalten der Harnsäure. Nach einigen allgemeinen Betrachtungen über andere Ausscheidungen rechtfertigt er die Wahl dieses Stoffes durch den aufgestellten Satz: dass zwar bis jetzt die Bestandtheile einer Excretion wechselseitig keine Uebereinstimmung haben erkennen lassen, dass aber, wenn sich ein wesentlicher (Aussonderungs-) Stoff in seiner Menge erhebt oder vermindert, man beim normalen Gange der Maschine im Allgemeinen gewiss sein könne, dass alle andern es ebenfalls thun, und dass folglich die dauernde Beobachtung eines einzigen (wesentlichen) Bestandtheils einer Excretion den allgemeinen Schluss auf Gang und Intensität der letzteren zulasse. Dieser Satz könnte lebhaft bestritten werden, indessen bleibt dies in soweit unerheblich und Nebensache, als man die bei der Harnsäure gefundenen Resultate für sich allein in ihrem periodischen Verhalten betrachten kann. Dagegen ist es nicht zu billigen, wenn hier gleich zu Anfang der Untersuchung als Axiom aufgestellt wird: dass die Schwankungen in den Absonderungen entweder von der Lebensweise und äusseren Einflüssen herrühren, oder durch die verschiedene Wirkung der Zeit bedingt seien und dass diese letzte so deutlich und durchgreifend sei, dass die von ersteren hervorgerufenen Aenderungen nicht im Stande sind, sie auf längere Zeit zu verwischen und zu vertilgen. Denn eben dies, dass eine dun-

kele Ursache, deren Wirkung wir als periodische Ausgleichung der Secretionen erkennen, wirklich vorhanden sei, muss durch zwei Beweise entschieden werden; einmal durch den von einer solchen bestehenden periodischen Ausgleichung, sodann aber durch den, dass Letztere aus den bekannten und offenbaren Ursachen des Wechsels nicht erklärt werden könne.

Nach den Untersuchungen des Verf. bewegt sich der Harnsäuregehalt des Harns zwischen 0,0000 und *0,001*.., und zwischen diesen beiden Grenzen geht im gesunden Organismus die Menge der Harnsäure in verschiedenen Progressionen vom plus zum minus und umgekehrt ab und auf. So fand sich u. A. am 9ten Mai 1841

| | | Menge der Harnsäure in 100 Gr. Harn | Menge der Harnsäure in 1 Stunde |
|---|---|---|---|
| *a*) | Abends 10 Uhr b. Morgens 5 Uhr | 0,026 Gr. | 0,016 Gr. |
| *b*) | Morgens 5 - - - 10 - | 0,012 - | 0,008 - |
| *c*) | - 10 - - Mittags 12 - | 0,006 - | 0,004 - |
| *d*) | Mittags 12 - - - 1 - | 0,003 - | 0,001 - |
| *e*) | - 1 - - - 2 - | 0,019 - | 0,007 - |
| *f*) | - 2 - - - 3 - | 0,040 - | 0,016 - |
| *g*) | - 3 - - - 4 - | 0,019 - | *0,019* - |
| *h*) | - 4 - - - 5 - | 0,016 - | 0,004 - |

Es verhielten sich also die Mengen der Harnsäure in 100 Grammes Harn

$$a : b : c : d, \text{ ferner } e : f : g : h$$
$$= 4 : 2 : 1 : \tfrac{1}{2} \quad - \quad 5 : 10 : 5 : 4$$

und dieselben Mengen Säure während einer Stunde = 16 : 8 : 4 : 1 und = 2 : 4 : 5 : 1.

Der Verf. legt einen hohen Werth auf diese „bewundernswerthe Genauigkeit“ in den Zahlen-Verhältnissen, die durch eine grosse Menge von der angeführten analogen Beobachtungen erwiesen werden soll. Wir müssen dagegen aufmerksam machen auf das Willkürliche sowohl in den Zeitabschnitten als in der Feststellung der Verhältnisszahlen, welche sich einer offenbaren Incongruenz nur durch Sonderung in zwei von einander unabhängige Reihen entziehen kann. Nun aber fällt es auch zugleich ins Auge, dass die

zweite Reihe (*o* bis *h*) mit den Veränderungsproducten aus der zwischen 12 und 1 Uhr eingenommenen Mittagsmahlzeit beginnt, und dieser Einfluss der Mahlzeiten wird bei den aus 1520 Versuchen in den Wintern 1841 und 42 gewonnenen Durchschnittszahlen dergestalt bestätigt, dass hier der schätzenswertheste Erfahrungsbeweis für die Richtigkeit dieser alten Wahrnehmung geliefert wird.

Durchschnittswerthe der Harnsäure für die einzelnen Tagesstunden:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nachts | 12 | bis | 1 | Uhr | fehlt | | |
| - | 1 | - | 2 | - | fehlt | | |
| - | 2 | - | 3 | - | fehlt | | |
| - | 3 | - | 4 | - | 0,0080 | Gr. | |
| - | 4 | - | 5 | - | 0,0130 | - | |
| - | 5 | - | 6 | - | 0.0167 | - | |
| Morgens | 6 | - | 7 | - | 0,0147 | - | (Mahlzeit.) |
| - | 7 | - | 8 | - | 0,0183 | - | |
| | 8 | - | 9 | - | 0,0170 | - | |
| - | 9 | - | 10 | - | 0,0136 | - | |
| - | 10 | - | 11 | - | 0,0120 | - | |
| - | 11 | - | 12 | - | 0.0110 | - | |
| Mittags | 12 | - | 1 | - | 0,0091 | - | (Mahlzeit.) |
| - | 1 | - | 2 | - | 0,0157 | - | |
| - | 2 | - | 3 | - | 0,0256 | - | |
| - | 3 | - | 4 | - | 0,0298 | - | |
| - | 4 | - | 5 | - | 0,0305 | - | |
| - | 5 | - | 6 | - | 0,0253 | - | |
| - | 6 | - | 7 | - | 0,0181 | - | (Mahlzeit.) |
| - | 7 | - | 8 | - | 0,0254 | - | |
| - | 8 | - | 9 | - | 0,0218 | - | |
| - | 9 | - | 10 | - | 0,0180 | - | |
| - | 10 | - | 11 | - | 0,0143 | - | |
| - | 11 | - | 12 | - | fehlt. | | |

Die hier bezeichnete Bewegung bildet zwei ungleiche Curven. Das Minimum der nächtlichen, welches zugleich das absolute Minimum ist, fällt nach der Vermuthung des Verf. zwischen 12 und 1 Uhr; von da an findet ein Steigen bis 6 Uhr Morgens Statt. — Die Ursachen dieses Steigens kön-

nen vielleicht in den Wirkungen des Schlafes gesucht werden. Die vom Verf. gänzlich beseitigte Rücksicht auf die Hautausdünstung dürfte hier doch von einigem Belange sein. Die Morgenstunde von 6 bis 7 ergiebt ein unbeträchtliches Sinken der Curve; während dieser Zeit ward gefrühstückt. Schon in der nächsten Stunde (7—8) hat die Harnsäureabsonderung ein Maximum erreicht, von welchem sie bis zur Mittagszeit stätig abfällt. Nach dem Essen beginnt das Steigen wieder und wir dürften nicht irren, wenn wir die Höhe der Linie zwischen 2 und 6 Uhr, mit dem Maximo von 4 bis 5 als Wirkung eines kräftigen Stoffwechsels in Folge des reichlichen Uebergangs von Chylus in das Blut ansehen, gleich wie ein ähnlicher Einfluss auf die Lungenaushauchung anderweitig nachgewiesen ist. Dieselbe Wirkung wiederholt sich nach dem Minimum von 6—7, wo wiederum Speise genossen wurde; nochmals folgt eine Hebung, von da aber bis Mitternacht stätige und allerdings sehr regelmässige Senkung der Curve. Verfolgt man diese durch Interpolation, so erhält man für 11—12 den Werth von 0,0106 und für 12—1 den von 0,0070, wonach also eine Gleichmässigkeit der Absonderung bis zur 5ten Morgenstunde obwalten könnte. *)

Der Beweis, dass die hier beobachtete Regelmässigkeit von einem Umdrehungseinflusse abhänge, würde geführt werden, sobald sich nachweisen liesse, dass die Verände-

---

*) Es ergibt sich aus der Sachlage, dass die hier genommene Rücksicht auf die diätetischen Einflüsse durch den aus Lehmanns Beobachtungen hergeleiteten Satz, dass die Bildung der Harnsäure im gesunden Zustande des Organismus ziemlich unabhängig von den genossenen Nahrungsmitteln ist" (vergl. Beitr. H. II, S. 206.) nicht beseitigt werden kann, insofern es sich eben hier auch nicht um grössere Differenzen von Maximis und Minimis handelt, als sich dort zwischen 0,919 und 1,630 Grammen täglicher Harnsäureabsonderung bei normaler Kost aus gemischter Diät, oder 1,565 und 0,601 bei respective rein thierischer und rein stickstofffreier Nahrung ergaben. Im Uebrigen darf auf jene Abhandlung hier nur verwiesen werden, da sie dem Leser zur Vergleichung der unter einander sehr abweichenden Resultate vorliegt. Es erhellet auch hieraus die Richtigkeit der Simonschen Anmerkung zu S. 197 a. a. O.

rung der Esszeiten keinen wesentlichen Einfluss auf Gestalt und Lage der Curve äussern. Kann Hr. S. diesen Beweis führen, so muss ihm die Anwesenheit eines dunkelen Einflusses zugegeben werden; bis dahin kann man, bei bereitwilligster Anerkennung der Beobachtungen, doch seine darauf gebaute Folgerung nur verwerfen.

Der Verf. glaubt ferner, eine zweite Periode gefunden zu haben, welche er die trophische (Ernährungs-Periode) nennt, und deren Umlauf einen Zeitraum von beiläufig 6 Tagen begreift. Sie stützt sich auf eine fünfmonatliche Beobachtungsreihe, und ist erläutert durch 5 Tabellen, welche den Gang der gesammten, so wie der nächtlichen Absonderung innerhalb 5 Mondsmonaten (26. Nov. 1840 — 19. April 1841) darstellen. Diese Periode hat kein physikalisches Analogon, sie lässt sich weder mit einer Erd- noch mit einer Gestirnbewegung in ein bestimmtes Verhältniss setzen. Dagegen hat sie eine gewisse Uebereinstimmung mit der alther bekannten pathologischen Periode des 7. Tages, welche seit Hippocrates (Epid. I, sect. 3.) für eine wichtige Umlaufszeit, besonders bei acuten Krankheiten erklärt — um nicht zu sagen erkannt worden ist. Nun ergeben zwar die Tafeldarstellungen auf den ersten Anblick eine Ungleichheit der Tiefen und Gipfelhöhen, welche der Verf. selbst als ein Chaos bezeichnet, und die sich allerdings dem Beschauer als ein ungleichartiger Wechsel von Ab- und Zunahme der Harnsäuremengen in ungleichen Zeitabschnitten und verschiedenen Quantitäten darstellt. Jedoch stimmen die an zwei verschiedenen Individuen angestellten Beobachtungen darin überein, dass Steigen und Fallen der Linie ein gewisses paralleles Verhältniss behaupten und insbesondere fällt fast überall die Zeit des Perigäums mit einer (vorgängigen) Abnahme der Harnsäuremengen zusammen. Hieraus schliesst der Verf., dass es von aussen stammende Einflüsse gäbe, die bei „den" verschiedenen Individuen gleichzeitig zutreffen und durch die Bestimmung des Gewichts der Harnsäure im Allgemeinen nachweisbar seien. Die durch solche Einflüsse hervorgebrachten Störungen machen den Gang der trophischen Periode unkenntlich — je-

doch lasse er sich durch dieselben hindurch immer noch erkennen. Wir müssen gestehen, dass Letzteres uns unmöglich gewesen ist und dass, obwohl wir die durch pathologische Erscheinungen einigermaassen zu begründende Möglichkeit von Lebensbewegungen mit mehrtägigem Umlaufe nicht schlechtweg bestreiten dürfen, doch für einen Beweis derselben bestimmtere Angaben nöthig sind, als die, welche hier für die trophische Periode mitgetheilt wurden. Aehnliches gilt uns von dem Verhältniss der Absonderung im Vergleiche zu den Mondswechseln, wo jedoch der Verf. aus den obigen Beobachtungen von 6 zu 6 Tagen ein deutlicheres Ergebniss gezogen hat. Es verhielten sich nämlich die Absonderungen in den fünf gleichen (*trophischen*) Perioden des Mondmonats:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| erste | Periode | (des Neumonds) | 0,339 | Gr. |
| zweite | - | | 0,408 | - |
| dritte | - | (des Vollmonds) | 0,383 | - |
| vierte | - | | 0,454 | - |
| fünfte | - | | 0,438 | - |

Dies ist ein deutlicher und wenn durch fernere Beobachtungen bestätigt, merkwürdiger Unter*schied in der* Absonderung. Noch immer aber würde man nicht berechtigt sein, ihn schlechthin einem Zeitmomente zuzuschreiben, vielmehr ist die nächste und natürlichste Vergleichung, welche dabei vorgenommen werden müsste, die mit den entsprechenden Witterungswechseln während der Mondumläufe, welche wahrscheinlich die Vermittler zwischen dem kosmischen und dem physiologischen Vorgange bilden.

Fünfmonatliche Beobachtungen ergeben schliesslich in Bezug auf die Menge der Harnsäure während der Periode zwischen der Erdferne und Erdnähe, eine tägliche Absonderung von $\frac{27,582}{71} = 0,388$ Grammen und für die entgegengesetzte Zeit $\frac{27,024}{64} = 0,422$ Grm., ein merklicher Unterschied für Durchschnittszahlen aus 71 und 64 Beobachtungen, jedoch durch diese allein noch nicht hinreichend begründet.

Zur Vergleichung werden nun noch einige andere Zeitverhältnisse in Bezug auf Sterblichkeit im Allgemeinen und bei einzelnen Krankheiten angeführt. Dieselben liegen dem Zwecke dieser Beiträge nicht hinreichend nahe, um ein näheres Eingehen darauf hier zu gestatten. Wenn jedoch von Verhältnissen zwischen Tageszeiten und Krankheiten die Rede ist, so giebt es einige Umstände, die man einer genaueren Bezeichnung als der eines allgemeinen Zeiteinflusses zu würdigen hat. Dahin gehören vorzüglich die täglichen Schwankungen des Barometers, welche für Todesfälle, die von den Lungen ausgehen, unmöglich gleichgültig sein können. Denn so leicht eine gesunde Lunge auch bedeutende Veränderungen des Luftdrucks erträgt, so muss es doch eine Grenze der Schwächung geben, wo die geringste Aenderung von Einfluss ist, und dies wird sich in einem Zusammenhange zwischen den regelmässigen Barometerschwankungen und den Sterbefällen bei zahlreichen Beobachtungen abspiegeln. Aehnliches mag in Bezug auf Licht- und Wärmewechsel gelten, und sich bei umfangreicher Nachfrage arithmetisch und graphisch vorstellen.

Die Resultate, zu denen der Hr. Verf. sowohl in diesen Beziehungen, als rücksichtlich des Eintreffens der Menstruation *), epileptischer Anfälle u. s. w. gelangt ist, gestatten ebenfalls eine Zerlegung, vermöge deren sie sich den verschiedenen Curven der Harnsäureabsonderung anschliessen oder an sich ähnliche Perioden darstellen. Wenn man die trophische Periode so berechnet, dass man mit Mittag beginnend, die dem Neumonde vorangehende Nacht als diejenige eines zweiten Tages zählt, (wonach also der Neumond auf den zweiten oder dritten Tag fallen kann), so stellt sich z. B. das allerdings merkwürdige Ergebniss heraus, das

*) Dass die Menstruation von einer organischen, von den astralischen oder lunarischen Einflüssen höchst unabhängigen, in ihren durchschnittlichen Umläufen von individuellen Verhältnissen abhängigen und sehr verschieden wirksamen Metamorphose abhänge, ist von Briére de Boismont (d. Menstruation, deutsch von Moser, Berl. 1842) wohl hinreichend erwiesen.

25 Fälle von Kindbettfieber in dieser sechstägigen Periode folgendermaassen beginnen:

| I. Tag. | II. Tag. | III. Tag. | IV. Tag. | V. Tag. | VI. Tag. |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 Fälle. | 0 | 10 | 0 | 4 | 0. |

So auffallend auch diese Wahrnehmung ist, so wird man die Verbindung, worin dieselbe mit jener andern eines Schwankens der Harnsäureabsonderung steht, zur Zeit nur als ein zufälliges Uebereinstimmen bei Zählungen betrachten können, deren Methode schon an sich Verwickelungen mitführt, welche leicht zu Irrthümern Anlass geben können.

Wie sich aber der Verf. auf einem neuen Wege und in eigenthümlicher Art fortbewegt, verdient seine Arbeit die Aufmerksamkeit des Naturforschers und *wiederholte* Untersuchungen, zu denen die gegenwärtige Anzeige auffordern möge. Insbesondere aber würde es wichtig sein, ganz genau zu ermitteln, ob es wirklich in Bezug auf die Menge der Aussonderungs-Stoffe ein Gesetz des regelmässigen Schwankens und der Wiederkehr gebe, welches sich nicht auf die Einflüsse der Witterungswechsel, Jahreszeiten und periodischen Handlungen des bürgerlichen Lebens zurückführen lässt. Das Material zu dieser Frage, an sich schon schwierig in hinreichender Menge zu *sammeln, ist* noch schwieriger zu verarbeiten, um Gleichheit in dem Schlussurtheile hervorzubringen. Wenn man mit Grund behaupten kann, dass irgend eine chemische Reaction unter gänzlich gleichen Umständen auch immer *in demselben Zeitraume* verlaufen müsse, so lässt sich nicht läugnen, dass der lebende Organismus sich in einer Verfassung befindet, welche, was Temperatur, Lösung oder Suspension und Flächenausbreitung angeht, Bedingungen von einer ausserordentlichen Gleichförmigkeit darbietet. Es lässt sich daher wohl denken, wie sich im Grossen ein bestimmtes Zeitverhältniss zwischen dem Eintritte eines Elements in den Organismus und seiner Ausscheidung in anderer Gestalt darthun könne und alle die verschiedenen Zeichen und Andeutungen von Regelmässigkeit in den Lebensbewegungen, welche im gesunden und kranken Leben wahrgenommen werden, müssen demnach vorerst auf diese oder auf eine der

früher angedeuteten bekannten Ursachen der Periode zurückgeführt werden. Diese Ursachen sind theils äussere, regelmässige, Licht-, Wärme-, Luftdruckwechsel; möglicherweise auch die magnetischen und elektrischen; so wie die durch Willkür regulirte Aufnahme von Nahrung, Zeit des Schlafens und des Wachens, der Bewegung und Ruhe u. s. w.; theils sind es innere und zwar entweder immaterielle, in Folge des nothwendigen Zeitraums von der Reizung zur Erregung und Entreizung; oder materielle: Perioden aus der für Bildung gleicher Producte unter gleichen Umständen erforderlichen gleichen Zeit. Wie weit ausgedehnt die Dauer dieser letzteren Perioden sein könne, begreift man am Besten aus der Betrachtung des Productes der Zeugung, oder aus der Wiederkehr der Brunst u. dgl. m. Dass eine Combination so mannigfaltiger Verhältnisse zunächst den Schein der Ordnung aufheben muss, ist erklärlich, jedoch deshalb die Hoffnung auf genauere Ermittelung keineswegs aufzugeben; so wenig als man etwa in einem Concerte wegen der Vermischung der Töne darauf verzichten dürfte, den Einfluss der einzelnen Instrumente wahrzunehmen. Aber vergessen darf man nicht, dass die Zeit selbst nur Negation eines Positiven, der Bewegung ist, und dass nichts in der Zeit sein kann, was nicht in der Bewegung ist. Deshalb ist es ein irre führender Ausdruck, wenn Hr. S. sagt, dass die Empfindung der Zeit selbst zu den Kriterien des lebenden Zustandes gehören dürfte und der Verf. selbst scheint dies nur auszusprechen, weil er den Ausdruck Zeit als identisch mit gewissen aus der Constellation von Erde, Sonne und Mond hervorgehenden Gravitations-Effecten gebraucht. Muss es aber auch in einem ganz allgemeinen Sinne zugegeben werden, dass die aus den Umläufen hervorgehenden Veränderungen der Anziehung irgend einen Einfluss auf alles Schwere, also auch auf den Organismus haben, so ist es doch mehr als zweifelhaft, ob dieser Einfluss nicht zu klein sei, um nicht ausserhalb der Grenzen der menschlichen Wahrnehmungs- und des organischen Reaktionsvermögens überhaupt oder doch im gesunden Zustande zu bleiben. Die Naturforschung hat bis jetzt jeden

Versuch, einen unmittelbaren, ja selbst nur einen wahrnehmbaren Einfluss solcher Kräfte auf die Organismen, oder sogar nur auf chemische Reactionen, nachzuweisen, als unstatthaft ablehnen müssen, und wenn sich auch bei einer Sammlung und Anordnung von Zahlenwerthen ein Anschein von Uebereinstimmung ergibt, so muss man doch, besonders bei der herrschenden Vorliebe für Statistik, zugleich an die Trüglichkeit der Zahl erinnern, welche leicht verführt, da besondere Gesetze zu sehen, wo man es nur *mit gemeinschaftlichen* Gesetzen aller Einheiten oder der **abstracten** Einheit zu thun hat.

---

# Mittheilungen über die Thätigkeit des Königl. physiologischen Institutes zu Breslau, von Ende Januar bis Ende August 1843.

von

**Dr. S. Pappenheim,**

wissenschaftlichem Assistenten im genannten Institute und praktizirendem Arzte.

---

Die Tendenzen des physiologischen Institutes zu Breslau beziehen sich auf Unterricht, Wissenschaft und Ausbildung von Physiologen.

Die folgenden Zeilen, zu welchen der geschätzte Herausgeber dieser Zeitschrift Veranlassung gab, werden über die genannten Tendenzen einige Nachricht geben.

Das hiesige physiologische Institut, welches schon seit mehreren Jahren besteht, begann seine offizielle Thätigkeit nach dem, von seinem Gründer entworfenen Plan, erst im Anfange 1843. Von dieser Zeit an war der Etat so erhöht, dass, ausser der Wiederbesetzung der durch den Abgang des Hrn. Dr. Oschatz vacant gewordenen Stelle eines wis-

senschaftlichen Assistenten, noch die Bestellung eines Aufwärters und die nöthigste Einrichtung für Unterricht und Arbeit möglich wurden.

Die erste Thätigkeit des Personals war den ökonomischen Anordnungen zugewandt. Das Haus mit einem dazu gehörigen Hofraum, welches dem Institut als Eigenthum überwiesen war, das mobiliare Vermögen, die Verwaltung des Haushaltes, die Anknüpfung persönlicher Verbindungen erforderten um so mehr Aufmerksamkeit, als von ihnen die weitere Wirksamkeit abhing. Die Baulichkeiten machten leider viel zu schaffen, da bei der Anlage, die Bedürfnisse der künftigen Einwohner zu wenig bedacht waren und jede auch noch so kleine Verbesserung erst viele amtliche Einleitungen nöthig machte. Nicht weniger Mühe verursachte es anfangs, die erforderliche Menge der Arbeitsmaterialien zu besorgen, da dieser Punkt, von amtlicher Seite, nicht berücksichtiget war.

Die Besorgung der verschiedenen Geschäfte war natürlich die Aufgabe aller Angestellten, doch wurden sie im Allgemeinen so geordnet, dass der Direktor des Institutes sich die Angabe des Planes vorbehielt, und die Verbindungen mit den Behörden leitete, der wissenschaftliche Assistent den Vorrath von Arbeit beschaffte, die persönlichen Anknüpfungspunkte unterhielt, die inneren Einrichtungen traf für Vorlesungen, Vorarbeiten, und die Ausführung wissenschaftlicher Arbeiten übernahm. Der Aufwärter endlich, Drechsler Zölfel, besorgte, unter Assistenz seiner Frau, die eigentlichen Häuslichkeiten und angemessene Künstlerarbeiten.

Von den genannten Personen konnte nur der letztere das Haus beziehen, da für den Direktor keine Wohnung vorhanden war, und die dem frühern Assistenten bestimmten Zimmer, bei der jetzigen Erweiterung der Arbeiten, dem Institute unentbehrlich wurden. Ueberdies war die Lage des Gebäudes, für die Ausübung des ärztlichen Berufes, welchem der Assistent angehört und angehören sollte, nicht günstig.

Es befindet sich nämlich das, sieben Fenster lange, zwei Fenster breite Haus in dem noch zur Anatomie gehö-

renden Hofraum, auf der Catharinenstrasse. Mit seinen schmäleren Seiten sieht es gegen Westen nach der Strasse, gegen Osten nach dem weiss angestrichenen anatomischen Museum, mit seinen Breiten gegen Norden nach einer etwas entfernt stehenden Kirche, gegen Süden nach einer näheren. Um das Gebäude zu betreten, muss man sich in den Hofraum der Anatomie begeben, und kann hier von der Nordseite aus, durch zwei Thüren in dasselbe gelangen.

Es empfängt nur von drei Seiten Licht und entbehrt gerade das vortheilhafteste, von Süden her. Das westliche Licht war, während des Winters, so schwach, dass es für mikroskopische Beobachtungen kaum benutzt wurde. Das östliche war heller, indem es freies Himmelslicht und reflectirtes von dem anatomischen Museum war; doch hatte es, ohngeachtet seiner Intensität, im Winter, etwas Gemischtes, weshalb es dem von der Nordseite einfallenden nachstand. An der Nordseite ist der freieste Himmelsraum und hier war das Licht zwar nicht stark, aber rein, für das mikroskopische Arbeiten am bequemsten. Im Sommer gestalten sich die Verhältnisse natürlich etwas günstiger. So bestimmten die Baulichkeiten die Einrichtung der Zimmer fast mit Nothwendigkeit.

Von den beiden erwähnten Thüren leitet die rechts, der Strasse näher gelegene in eine kleine Parterre-Wohnung, welche, seit mehreren Jahren, von dem Pförtner der Anatomie inne gehabt wird, die links befindliche leitet in ein, mit einem Fenster versehenes Entree. In diesem befinden sich allerhand häusliche Geräthschaften, ein grosser Schrank, welcher einige Skelette und Utensilien enthält, so wie ein Tisch für die Aufstellung der zu reinigenden Gegenstände. Links führt eine Thür in ein, zum Auditorium bestimmtes Zimmer, dessen drei Fenster ostwärts nach einem kleinen ummauerten Raume blicken, dessen östlicher Theil auf drei kleine Ställe eingerichtet ist. Rechts tritt man aus dem Entree durch zwei Thüren, in eine zweifenstrige Vorder- und resp. Hinterstube, beide zur Wohnung des Aufwärters bestimmt. Der hinteren Thür gegenüber steigt man unter der Treppe, welche der Eingangsthür gegenüber liegt, einige

Stufen in den spärlich beleuchteten Keller hinab, welcher sich unter dem ganzen Gebäude hinzieht.

Die Treppe des ersten Stockwerkes ist hell und niedrig, doch schmal. Links führt sie in ein fensterloses kleines Zimmer, das Vorrathszimmer, gerade aus in ein, von Fensterthüren geschlossenes, zweifenstriges Entree, und rechts zur zweiten Treppe.

Aus dem geschlossenen Eingangszimmer, dessen Fenster nordwärts sehen, geht man rechts in ein etwas schräg gebautes, blaugemaltes Zimmer, welches durch drei östliche und ein nördliches Fenster beleuchtet wird. Es ist zu mikroskopischen und physikalischen Arbeiten geeignet befunden worden, und heisst das physikalische.

Links tritt man aus dem Vorzimmer in eine kleine zweifenstrige und von da in eine einfenstrige Stube. Diese beiden waren früher dem Assistenten, Herrn Dr. Oschatz, zur Wohnung angewiesen. Da jedoch das Institut die Benutzung der Räumlichkeit wünschte, so wurde sie demselben überlassen und das zweifenstrige Cabinet zur chemischen Werkstatt mit Drechsler- und Hobelbank eingerichtet. In das einfenstrige wurden zeitweise verschiedene, zum Glasblasen und sonst nöthige Utensilien gebracht. Es grenzt unmittelbar an das zweite Hauptzimmer, welches mit einem nördlichen und zwei westlichen Fenstern versehen ist. Dieses hat die Bestimmung des chemischen Laboratoriums erhalten. Die erwähnten Thüren des Eingangs, Werkstatt, einfenstrigen und chemischen Zimmers liegen in einer geraden Linie und die 7 östlichen Fenster der Gemächer bilden die Front des Gebäudes.

Links von der Treppe hatten wir das Vorrathszimmer betreten. Um dieses nicht völlig dunkel zu lassen, wurde von der Werkstatt aus ein kleines hochgelegenes Fenster angebracht. Die Vorrathskammer und das chemische Lokal werden nur durch ein Kämmerchen getrennt, in welches, von der Südseite her, durch einige hoch angebrachte Scheiben etwas Licht dringt, einem kleinen Kamin gegenüber, der zum chemischen Heerde künftig eingerichtet wird.

Die zweite Treppe führt in einen geräumigen Boden. —

Zu diesem Hause, welches bei seiner unvollkommenen Ausstattung, vieler Verbesserungen bedurfte, gehört noch ein kleiner Hofraum. Er grenzt an die Fenstern des Auditoriums, ist ummauert und mit einer nach dem Hofe der Anatomie gehenden Thür versehen. Nach Westen sind drei kleine Ställe mit Fussböden von Ziegeln, zum Aufenthalte von kleinen Thieren benutzt. Nach Süden sind jetzt eine bedachte Grube und eine Wanne für Frösche befindlich. Grössere Thiere können nicht beherbergt werden, und waren bisher von Versuchen ausgeschlossen. Bei dem grossen Bedarf an Thieren verschiedener Art wird schon dem physiologischen Institute der Mangel einer Thierarzneischule fühlbar. —

Sobald die vorhandenen Räumlichkeiten ihre Bestimmung erhalten hatte, wurden die zu ihnen gehörigen Gegenstände eingeordnet. Man musterte frühere anatomische Präparate, welche durch die Feuchtigkeit des unbewohnten Hauses gelitten hatten, und stellte sie in der Vorrathskammer auf; man brachte die nöthigen Utensilien in das Auditorium und vertauschte die treppenartig erhöhten Bänke gegen Tische und Stühle. In das *physikalische* Cabinet gab man Schränke, nach Art der mineralogischen, zum Verschlusse mikroskopischer Präparate, Zeichnungen und Instrumente, zur Aufstellung electrischer und magnetoelectrischer Apparate, ein Paar Tische für die *Mikroskope*, einen grossen Arbeitstisch und eine Luftpumpe. Ausserdem stellte Hr. Prof. Purkinje seine physiologische Bibliothek daselbst auf und construirte einen Tisch für mikroskopische Arbeiten. — In das geschlossene Entree brachte man etliche Repositorien, um die nothwendigsten Chemica, Gläser und Kruken, die man bei den alltäglichen Arbeiten zur Hand haben musste, schnell herbeizuholen und sonstigen Präparaten einen vorläufigen Platz anzuweisen. Ein Paar kleine Tische dienten zu anatomischen Arbeiten.

Für die Werkstatt wurde eine Drehbank nebst Zubehör, eine Schleifwanne, Polir- und eine Glasschneidemaschine

gekauft, so dass eine Menge künstlerischer Arbeiten hier wohlfeil und sobald sie nöthig sind, ausgeführt werden.

Das chemische Zimmer wurde mit einem Glasschranke versehen, die vorhandenen chemischen Präparate und Geräthschaften wurden aufgestellt und durch neue von Batka, Luhme u. A. vermehrt. —

Da man, des reichlichen Materiales wegen, im Sommer am öftersten anatomirt und diese Beschäftigung nur in dem Hörsaal oder in dem Microscopicum vornehmen konnte, was viele Unannehmlichkeiten verursachte, so wurde für die Zukunft der Keller dazu bestimmt und der desfalsige Antrag wegen gehöriger Zuführung von Licht und Luft, durch Einrichtung von Fenstern und Scheidung des Lokales für anatomische und häusliche Erfordernisse, gestellt *).

Nächst diesen Vorarbeiten zum Beginne einer wissenschaftlichen Thätigkeit, wurden zur Regulirung des Geschäftsverkehres die erforderlichen persönlichen Bekanntschaften eingeleitet, wobei die Portofreiheit, deren sich die Physiologie als Universitätsinstitut erfreut, zu statten kam, eine Buchhaltung eingeführt und die vorhandenen Akten geordnet.

So vielfach nun auch die ökonomischen Verhältnisse beschäftigten, wie diess bei der Neuheit eines jeden anstaltlichen Unternehmens geht, so geschah der Förderung des Unterrichtes doch kein Abbruch. Freilich musste man sich auf die Zeit der Vorlesungen beschränken und konnte nur gelegentlich einigen Aerzten und Laien, welche das Institut hin und wieder besuchten, physiologische Mittheilungen machen, weil die beschränkte Räumlichkeit des Lokales und die geringfügigen Mittel, namentlich die sparsame Zahl der Mikroskope, die Verfolgung ausgedehnter Zwecke nicht zuliessen, doch genossen die Studirenden den Vortheil, in diesem Jahre einer grösseren Zahl und Mannigfaltigkeit demonstrativer Vorträge beizuwohnen, als früher.

---

*) Der Herausg. hat die ausführliche Mittheilung dieser Einzelheiten wegen der darin liegenden Winke für ähnliche Anlagen, nicht für unpassend angesehen.

Auch ist durch die getroffenen Vorkehrungen dahin gearbeitet, den physiologischen Vortrag allmählig zu einem rein demonstrativen, wie den der Physik, Chemie, Mineralogie, Anatomie u. A. zu gestalten.

Obwohl das Mikroskop in der Physiologie jetzt die wichtigste Rolle spielt, und daher auch hier vorzugsweise Beachtung findet, so musste doch erwogen werden, dass die Physiologie nicht bloss mikroskopisches Wissen, sondern eine mehr allgemeine Kenntniss von den Functionen des Organismus im Auge habe und dazu sehr vieler Hülfswissenschaften bedürfe. Man hat sich deswegen bemüht, fast zu jedem Theile der Physiologie einige Demonstrationen vorzubereiten und in dieser Beziehung für den

Unterricht

sowohl bei Vorträgen als Sammlungen Sorge getragen.

Die Vorträge wurden in dem Institutsgebäude, von dem Director, Herrn Prof. Purkinje, gehalten. Derselbe las im Winter Gewebelehre des Menschen, mit vergleichender Rücksicht auf Thiere, im Sommer Physiologie.

Zu den Winter-Vorlesungen wurden *mikroskopische* Präparate von fast allen Geweben des menschlichen Körpers und zwar fast jedesmal aus frischen Leichen angefertigt, so dass die Studirenden einen guten Ueberblick über die allgemeine Strukturlehre gewannen.

Zu den Sommer-Vorlesungen werden theils mikroskopische, theils anatomische Präparate angefertigt; die erforderlichen Experimente, so viel ausführbar, vorbereitet und das Instrumentarium erweitert. Zu den mikroskopischen Demonstrationen dienten 1 Chevalier'sches, 1 Schiekesches, 1 Plössel'sches grosses Mikroskop. Wichtige physiologische Zeichenwerke, wie Rudolph Wagners Icones physiologicae, Joh. Müller's Drüsenarbeit, Bischoff, Pander und d'Altons Beiträge zur Entwickelungs-Geschichte, wurden entweder im Original angeschafft, oder copirt, um für den Augenblick, durch bildliche Darstellung die etwa fehlenden Naturgegenstände, zu ersetzen. Ausserdem legte Prof. Purkinje eine Samm-

lung Originalzeichnungen über Faserung des Herzens und Gehirns nebst einigen Gypsmodellen an.

Im Einzelnen geschah für die Sommer-Vorlesungen Folgendes: Für die Vorträge über Zeugung und Entwickelung fertigte man organologische und histologische Präparate der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile, meistens von Menschen, bisweilen von Thieren, an, zeigte frische Embryonen von Fischen, Fröschen, Hühnchen und Säugethieren, stellte, durch eine neu angelegte Suite von Hühnchenembryonen, die allmählige Entwickelung, von der ersten Zeit der Bebrütung bis zum reifen Fötus dar, öffnete bebrütete Eier zur Demonstration des Kreislaufes und der Structur der Embryonalhäute, zeigte an Präparaten sowohl die Entwickelung wie die Structur der Organe des Embryo, und sorgte sowohl bei diesen wie bei allen Vorbereitungen, für Verbesserung und Erweiterung der Technik und Gründung einer Sammlung. So machte Prof. Purkinje verschiedene Versuche über die vortheilhafteste Art der Brutmaschinen, prüfte den, von Julius Vogel angegebenen Apparat, Referent stellte einige Versuche an, Embryonen aufzubewahren, theils auf dem früher angegebenen Wege, auf welchem es ihm gelungen war, zarte Hühnchenembryonen aus dem Jahre 1841 bis heute unversehrt zu erhalten, theils in mancherlei verbesserten Weisen. Hierdurch gelang es, manche zarte Präparate, wenn nicht für immer oder selbst lange, doch wenigstens für einige Zeit brauchbar zu erhalten, und den Vorträgen etwas voraus zu arbeiten.

Der Vortrag wandte sich nun zur Lehre vom Blut. Es wurden die mikroskopischen und chemischen Bestandtheile des arteriellen und venösen Blutes beim Menschen und verschiedenen Thieren, die allgemeine und spezielle Structur der Blutgefässe, die Entwickelung des Blutes, die Faserung und Entwickelung des Herzens, die Veränderungen des Blutes durch die Luft, die Gestalt der Capillaren in verschiedenen Gegenden des Körpers, sowohl an Präparaten von Hyrtl wie an eigens bereiteten, wobei mir gelegentlich die Injection der Lymphgefässe des Darms, von den Venen aus, durch Leim und Zinnober sehr gut gelang, endlich

die Auflösung des Faserstoffs im frisch gelassenen Blute, nach den schönen Versuchen von Joh. Müller, vorgezeigt. —

Hieran reihten sich Mittheilungen über Lymphe und Lymphgefässe. —

Die Lehre vom Athmungsprozesse wurde durch Demonstrationen der Organologie und Histologie des Athmungsapparates eingeleitet. Man bestimmte, mit Hülfe einer Glocke, einer pneumatischen Wanne und eines Rohres, die Luftmenge, welche ein einzelnes Individuum aushaucht. Die Menge der beim Athmen entwickelten Kohlensäure wurde durch Absorption mittelst Kali nach den von Joh. Müller für Frösche angegebenen Methoden gemessen.

In der Lehre von der Endosmose und Exosmose waren die Joh. Müllerschen Versuche Gegenstand der Experimente. Man zeigte den Uebergang des Wassers an das Kochsalz durch Harnblase und Darmwand hindurch, die augenblickliche Mischung von schwefelsaurem Eisenoxydul und gelbem Cyaneisenkalium, während beide durch die Blase getrennt waren, endlich die, wenn gleich langsame Verbindung von Indigotinctur mit Wasser. —

In dem Capitel von der Verdauung kam die Veränderung des Eiweisses und Faserstoffes, durch Laab, an die Reihe, man bewies die Jahre lang dauernde, peptische Kraft des Laabs, die Verbreitung des Pepsins bei warm- und kaltblütigen Thieren, die Einwirkung der Galle, des Luftdrucks, des Reibens etc. auf den Verdauungsprozess und lehrte die Anstellung der Versuche. Die Kauorgane des Menschen und einiger Hausthiere, die Struktur der verschiedenen Magen- und Darmdrüsen wurden in natura vorgelegt. Daran schlossen sich Versuche über die Resorption des Faserstoffs bei Fröschen und Mittheilungen über den Bau der Lymphdrüsen.

Bei der Nervenphysiologie wurden die von Pur-

---

*) Hier habe ich sie schon 1835 selbst bei Schnecken und Blutegeln gefunden.

kinje mit Dr. Krauss schon 1829 angestellten aber nur von Wenigen citirten Versuche über Verletzungen des grossen und kleinen Gehirns, der Vierhügel, der Brücke und die Versuche über den Schwindel (s. Oesterr. Med. Jahrb. und Rust's Magazin für gesammte Heilkunde) und über die Einwirkung des Galvanismus auf die Sinnesorgane aufgenommen und dann die Darstellung des Bellschen zuerst von Joh. Müller bestätigten Lehrsatzes über die Functionen der Rückenmarksnervenwurzeln angeschlossen. Nächstdem wiederholte man sämmtliche Versuche von v. Deen, Stilling u. A. über die Functionen des Rückenmarkes, bei Fröschen. — Man knüpfte auch hieran wieder demonstrative Betrachtungen über Organologie, Faserung und Struktur des Gehirnes, verlängerten Markes, Rückenmarkes und der Ursprünge der Nerven, mit critischen Rücksichten auf die neuesten Arbeiten von Wallach, Stilling u. A. Endlich zeigte man die Nerven der pia mater, (S. Purkinje in Luening Dissertation über die Rückenmarkshäute und Refer. in seiner speciellen Gewebelehre des Auges.)

Für die Betrachtung der Sinnesorgane begnügte man sich mit wenigen Darstellungen, da der nächste Winter einer ausführlichen Besprechung dieses Gegenstandes gewidmet ist.

In der Aesthesiologie waren die Einwirkung des Regenbades auf die Haut und der Effect der Electricität, Objecte der Besprechung und der Versuche.

Für Demonstration der Bewegungen fertigte man einzelne Muskel- und Bänderpräparate von Erwachsenen und gab von den Muskeln einer Kinderleiche eine übersichtliche Darstellung.

Um physiologisch-chirurgische Versuche an Thieren vorzunehmen und ihre Ausführung zu lehren, arbeitete man Muskel, Drüsen-, Gefäss- und Nervenpräparate von Fröschen, Kaninchen, Katzen und andern in der Physiologie häufig gebrauchten Thieren und ähnliche, zur vergleichenden Betrachtung, von Menschen.

Bemerkungen über physiologische Diagnostik, in ihrem von Purkinje (S. dessen Diss. Examen physiologicum) angegebenen Sinne schlossen die Reihe der Vorlesungen,

über deren demonstrativen Theil wir ohngefähr das Bemerkenswertheste berichtet haben. —

Die Sammlungen

nehmen besondere Sorgfalt in Anspruch.

Ein Theil derselben, wie der anatomische, physikalische und chirurgische braucht nur geordnet, aufgestellt und, je nach Gelegenheiten, erweitert zu werden. Der chemische machte wenig Arbeit, da es zu wichtigen, chemischen Operationen nicht kam. Es wurde ein Glasschrank angeschafft und mit den angekauften Materialien besetzt. Die Beziehung der Geräthschaften fand und findet von auswärts statt und ist deshalb mit vielen Umständen verknüpft. Zur eigenen Ausführung chemischer Glasarbeiten dient der oben erwähnte Blasebalgapparat. —

Umständlicher war die mikroskopische Abtheilung; denn hier besass man noch äusserst wenige, zumal systematische Erfahrungen über Conservationsmittel. Allgemeine Regeln gab es nicht und um nur selbst zu einigen speciellen zu gelangen, über deren Gültigkeit natürlich auch jetzt noch eine kurze Zeit Richterin ist, musste man fast jedes thierische Gewebe besonders prüfen.

Man beobachtete dabei den Grundsatz, zuerst auch das weniger Gute aufzunehmen, um sich über allmählige Fortschritte zu belehren, und von dem selbst, was durch Aufbewahrung verdarb, Einiges beizubehalten, um die Veränderungen zu erfahren und zu demonstriren, endlich längere und kürzere Dauer der Integrität zu verzeichnen.

Die gewonnenen Erfahrungen erstrecken sich fast ausschliesslich über Stoffe, welche in Flüssigkeiten aufbewahrt werden, und begreifen nur wenige trockene Präparate.

Von allen mikroskopischen Präparaten, welche Aufnahme in eine Sammlung finden sollen, gilt die Regel, dass sie charakteristisch seien und, wenn sie für durchgehendes Licht bestimmt sind, auch hinlängliche Dünnheit besitzen.

Um ein charakteristisches Stück eines Gewebes zu gewinnen, muss man sich zuvor mit allen Gegenden des Organtheiles vertraut machen, was besonders durch Seiten-

schnitte*) geschieht. Man muss über Anordnung und Verlust der Elemente, nach allen Richtungen, sich selbst klar seyn und durch das Präparat gewissermassen nur eine Skizze des Bildes geben, das man sich selbst schon ausgemalt hat. Nur vieljährige Uebung erwirbt das Verständniss dieser Aufgabe.

Dünnheit eines Schnittes wird am besten durch ein scharfes, dünnes Messer, aus freier Hand, erzielt. Bei grossen Oberflächen ist es gut, der Klinge eine möglichste Länge, auch Breite zu ertheilen. Doppelt concave Klingen, oder Rasirmesser sind besonders empfehlenswerth. Ueber Doppelmesser besitze ich einige Erfahrungen, die aber nicht günstig sind. Vor vielen Jahren hatte Purkinje ein solches angefertigt. Da es in seiner ursprünglichen Gestalt noch manche Hindernisse darbot, z. B. den Gegenstand einklemmte, so liess ich vielfache Abänderungen zur Verbesserung vornehmen, doch wurde dadurch nie der Grad von Vollendung erreicht, dessen eine geübte, von Bewusstsein geleitete Hand fähig ist. Dr. Oschatz hat ein Mikrotom zur Führung des Messers aus freier Hand und ein solches, bei welchem die Klinge durch einen Mechanismus bewegt wird, um Unebenheiten zu vermeiden, construirt. Dieses Mikrotom ist für die Zwecke des Pflanzenphysiologen berechnet. Für Zoomikrotomie muss es noch modificirt werden, um weniger zeitraubend zu seyn.

Unter solchen Umständen fand ich mich, vor etwa 1½ Jahren veranlasst, in dem Hobel der Tischler**) ein Hülfsmittel für Gewinnung sehr dünner und genügend grosser instructiver Schnitte zu suchen, da ich, nach vorläufigen Versuchen, von der Drehbank nur kleine Schnitzel erlangt hatte. Ich erreichte den gesuchten Zweck, grosse Bilder und eine schnelle Uebersicht zu gewinnen.

Man hat sehr verschiedene Arten des Hobels, um feine

*) Solche, welche von Stelle zu Stelle fortlaufend geführt werden, eine Methode, welche am frühesten vielleicht von Purkinje geübt wurde.

**) Der Hobel der Zimmerleute ist nicht brauchbarer.

Späne zu erhalten, den einfachen von englischem Stahl, den doppelten*) und den Fregattenhobel. Der erstere überlässt der individuellen Geschicklichkeit zu vielen Spielraum, der letztere ist zwar für Metalle und Knochen bestimmt, liefert hier aber, beim Hirnhobeln, nur Bruchstücke, welche der Risse und Sprünge wegen, für die Erkenntniss der Struktur nicht geignet sind. Bloss der Doppelhobel liefert Späne, ohne Risse und Sprünge. Aber seine Führung fordert eine geübte Hand. Der *Tischlergeselle* Kries führte mir die Schnitte, in folgender Art. Das gehärtete Präparat wird zwischen zwei hölzernen Becken eingeklemmt, oder, durch Kitt befestigt, eingesperrt, so dass die Oberfläche nicht über das Holz ragt. Um diess besser zu erreichen, hobelt man eine Bahn. —

Die Vortheile eines Hobelschnittes bestehen darin, dass man eine sehr grosse Fläche von einer gleichmässigen Dünne erlangen kann. Sie besitzen dabei, wenn sie mit Sorgfalt ausgeführt worden, wozu eine gute Schärfe und feine Einstellung des Stahles nöthig sind, eine solche Durchsichtigkeit, dass man jede Schrift durch sie lesen kann. Für die kleinsten Details befriedigen sie aber *selten*.

Besonders nützlich ist die Schnelligkeit, mit welcher man ein grosses Organ, durch den Hobel, in die kleinsten Theile nach allen Richtungen hin zerlegen kann. So erforderte das Hobeln eines ausgebildeten Uterus vom Fundus, zum Orificium externum hinab, einen Zeitraum von etwa 1 — 4½ Stunden, während welcher er in 4 — 500 Portionen geschnitten wurde, die den allmähligen Uebergang der Gegend demonstrirten. Ein einzelner Schnitt, durch die ganze Länge, oder Breite des Uterus, mit dem Messer geführt, kann stundenlang aufhalten, wenn er nur annähernd diese Durchsichtigkeit und Gleichmässigkeit erreichen soll; dabei gehen Uebergänge verloren. — Bemerken will ich noch, dass ich Knochen, (nach der Längenrichtung), Knorpel, Muskeln, Sclerotica, dura mater, Drüsen, Rückenmark und Hirn, Nerven, kurz fast alle harten und weichen, nur

*) Diesen habe ich mit einer eisernen Sohle versehen lassen.

einige Dicke bietenden Theile des menschlichen und thierischen Körpers gehobelt habe. Bei weichen Theilen, z. B. dem Rückenmarke, ist das Bild nur roh und die nie zu entbehrende freie Hand, nebst einem scharfen Messer, zu jedem genaueren Studium, das beste.

Um einen Gegenstand für das Messer, den Hobel, die Drehbank schnittrecht zu machen, muss man ihn durch Härten zubereiten. Schon seit Jahren wendet Purkinje das kohlensaure Kali *) und den Holzessig an. Diese Mittel sind auch so vielfach bewährt, dass ich sie, für jetzt, gegen kein anderes vertauschen möchte. Natrum carbonicum hat nicht die Eigenschaft, in kurzer Zeit zu härten. Mit Holzessig imprägnirte Stoffe härten erst beim Trocknen. Werden sie der Luft zu lange ausgesetzt, so gewinnen sie eine beinerne Consistenz und lassen sich kaum schneiden. Anhaltendes, oft wochenlanges Aussüssen durch Wasser benimmt ihnen allmählig die Härte. Die Chromsäure macht bei weitem nicht so fest, wie das kohlensaure Kali und stört durch Färbung. (Vgl. Spezielle Gewebelehre des Auges.) Einsperren in Leim hat sich für den Schnitt auch dann nicht bewährt, wenn ich das Ganze in Kali carb. gab. Es entstand Sprödigkeit. Trocknen der feuchten Gewebe ist schon öfters angewandt worden, von mir 1841 zur Untersuchung des Trommelfelles. Obwohl sich dann gute Schnitte machen lassen, empfehle ich das Verfahren doch nicht, theils, weil die Substanzen aus ihrer Lage gerathen, und nicht selten rissig werden, theils weil das Trocknen länger, als das Härten in Kali carb. dauert. Unter einer kleinen Luftpumpe kam ich nicht rascher zum Ziele. Unter einer grossen möchte es vortheilhafter seyn.

Ob die Gewebe sich dabei verändern, weiss ich nicht; dass aber einzelne schon beim Trocknen ihre Gestalt einbüssen, weiss man von der Jacobiana und den Blutkörperchen. — Für gröbere Darstellungen, z. B. des Ciliarkörpers im kleinen Gehirn, für die Arborisation der weissen Sub-

---

*) e Tartaro; doch fand ich neuerdings das depuratum noch brauchbarer, besitze aber über dasselbe noch wenig Erfahrung.

stanz, hat es Purkinje, nach vorgängiger Behandlung mit Weingeist, gut gefunden; auch für in Kali carb. gehärtete Präparate des Rückenmarkes, um sie mit Lack zu überziehen. Behandlung der Gewebe mit Weingeist macht die Struktur undeutlich, obwohl sie (Gehirn) durch caustisches Kali zum Theil wieder aufgehellt wird. (Purkinje.) Das Kali carb. habe ich schon seit lange zu Durchschnitten ganzer Embryonen und einzelner Organe gebraucht. In diesem Sommer gab ich bebrütete Eier, nach Abnahme der *Schaale*, in die Lösung des Salzes, härtete den ganzen Dotter und konnte dann senkrechte Durchschnitte der Umhüllungshaut, Membrana intermedia und Schleimhaut bereiten. Hierbei gelang es namentlich, von der *unteren Fläche* der Vasa lutea die gelbe Schicht als eine Haut wegzunehmen und die Blutgefässe frei zu präpariren, woraus hervorging, dass die Wandungen dieser nicht aus Dotterkugeln beständen. Die rückständige Haut war vollkommen durchsichtig. Präparate sind aufbewahrt. —

Auch pathologische Produkte, welche genauer untersucht werden sollen, wurden in Kali carb. gegeben.

Die gerbestoffhaltigen Mittel und die Eisenpräparate können, nach Umständen, das Kali carb. *vertreten*. *Ich* habe einige Versuche darüber angestellt, um die Zahl der Nervenprimitivfasern kennen zu lernen. Ich beizte deswegen die Nerven mit Eisensalzen, gab sie dann im Galläpfelaufguss und liess die geschwärzten Präparate trocknen. *Die* Querschnitte zeigten gefärbte, einzelne, zählbare Primitivfasern. Die Färbung liess sich auswässern. Aber auch zum Behufe des Zählens finde ich das Kali carb. als Vorbereitungsmittel nützlicher. —

Die auf eine, oder die andre Weise bereiteten Schnitte sperrt man in eine Flüssigkeit ein. Als Einsperrungsflüssigkeit werden Wasser, Säuren, kaustische und kohlensaure Alkalien, weisser Syrup (1 Th. mit 2 Th. Wasser verdünnt) nebst ($\frac{1}{1000}$) Strychnin, Humor vitreus, bisweilen Oele gewählt.

Für Wasser eignen sich Knochen, Knorpel, quergestreifte Muskeln, wenn die Schnitte dünn sind und grössere

Embryonen, die man nur für den Unterricht in der Morphogenie bestimmt.

Für Säuren (zunächst Essigsäure) alle Gewebe, von denen man die Nuclei, alle Organe, von denen man die Nerven hervorheben will, elastisches Gewebe, unwillkürliche Muskelfasern, Präparate, welche zuvor durch Holzessig gebräunt waren.

Für kaustische Alkalien (in verschiedenen Graden der Verdünnung), Rückenmark, Hirn und Embryonen. Doch muss bemerkt werden, dass Fischembryonen aus den ersten Tagen der Entwickelung in einer 1500fachen Verdünnung von Liq. Kali caust. sich binnen 24 Stunden auflösten. Eine allgemeine Regel über die Verdünnung lässt sich noch nicht festsetzen. Bei Hühnchenembryonen vom 2ten und 3ten Tage konnte ich 60 — 40 — 20fache Verdünnung anwenden, und erreichte eine ausserordentliche Klarheit, welche besonders für das Studium der Organogenie nützlich ist, doch wurden einzelne Präparate, nach Wochen oder Monaten aufgelöst. Auf wie lange Zeit die Erhaltung möglich sei, ist daher noch unbestimmt.

Besonders nützlich ist das kaustische Kali für alle drüsige und schleimabsondernde Organe.

Im kohlensauren Kali nehmen sich gut aus: bluthaltende Gefässe, blutinjicirte Organe, sehr dünne Schnitte von Rückenmark, verlängertem Marke, den Oliven, Vierhügeln; Hühnchenembryonen aus dem ersten und Anfange des 2ten Tages der Bebrütung, und ihre Eihäute.

Essigsaure Alkalien, Thonerdesalze, Kupfer, Zink, Zinn und andere Salze bieten nichts Vortheilhaftes.

Weisser Syrup geht in Gährung über; durch Zusatz von Strychnin wird diess verhütet. Er passt für die Jacobsche Haut, Macula lutea, Flimmerhäutchen, (die sich übrigens auch in Kali carb. lange halten), Keimhaut von Hühnchen, um, für einige Wochen, die Area vasculosa zu demonstriren. Einzelne Organe des Embryo, wie Wolffsche Körper, dunkeln darin, wie in Wasser, Säuren, Salzen, nach.

In Eupion hielten sich die bunten Kügelchen der Jacobiana von Vögeln. —

Die Gegenstände, welche eingesperrt werden sollen, gebe ich zwischen 2 runde oder 4eckige Glasplättchen, in eine der genannten Flüssigkeiten und verkitte dann die Ränder.

Sollen sie von beiden Flächen für eine starke Vergrösserung zugänglich seyn, so müssen die dünnsten Gläser gewählt werden. Eben so, wenn sie von sehr zartem Baue sind. In letzterem Fall ist es gut, irgend eine nicht hygroskopische Zwischenschicht zwischen die Plättchen zu bringen. So habe ich Hühnerembryonen aus den ersten Tagen der Bebrütung eingesperrt und schon viele Wochen hin durch erhalten. —

Man mag nun mit, oder ohne *Zwischenschicht* einsperren, immer muss der zu starke Druck vermieden werden, wenn die Flüssigkeit nicht später ausdünsten soll.

Eier von Fröschen und Fischen, Embryonen der Fische und Hühner, habe ich noch auf eine andere Art eingeschlossen. Da, wo die Beleuchtung von oben genügt, z. B. um den Furchungsprozess zu zeigen, wählte ich zur Grundlage ein 4eckiges, in der Mitte hohlgeschliffenes Glas und bedeckte dasselbe durch ein Glasplättchen. Hierdurch konnte jeder Druck vermieden werden.

Oder, wie ich diess bei meinen früheren Arbeiten that, (Spezielle Gewebelehre des Auges), ich wählte ein Uhrglas, belegte dessen Rand mit Wachs, füllte das Glas mit Lösung von Kali carb., brachte den Embryo hinein, und, ohne Luftblasen von Bedeutung einzuschliessen, drückte ich eine genau passende Glasscheibe auf den Wachskranz. Nun wurde verkittet und die Berührung des Kittes mit dem Kali war und blieb verhindert. Einen Hühnerembryo aus dem Anfange des 2ten Tages habe ich, obwohl minder sorgfältig eingeschlossen, nun schon seit 1841 gut erhalten. Bei einer Zwischenschicht von Wachs kann man Hühnerembryonen auch zwischen Glasplättchen einschliessen. —

Da man, beim Pressen, sehr leicht den gehörigen Druck überschreitet, so unternehme ich diese Procedur, unter dem Mikroskope, auf meinem mikroskopischen Ständer.

Dieses ist ein hohler Cylinder, dessen Basis sich in

eine breite Fläche ausdehnt, welche an der Peripherie mit einer kreisförmigen Rinne versehen ist. Den Cylinder stellt man mit seiner Basis auf den Objecttisch des Mikroskopes, giebt auf seinen oberen Rand, das, auf einem Gläschen ausgebreitete und mit der geeigneten Flüssigkeit versehene Präparat, und bedeckt dieses durch ein Deckgläschen, während die andere den Focus aufsucht. Sobald dieser, bei Beleuchtung von unten, gefunden ist, presst man so lange, bis hinlängliche Deutlichkeit, ohne Veränderung der Structur, oder wesentlichen Gestalt, eingetreten ist. Flüssigkeit, welche dabei mitunter austritt, wird von der Rinne aufgenommen.

Nun ist das Präparat zum Verkitten vorbereitet. Für diese Procedur kann ich nur den Asphalt und den Schellack empfehlen, gebe aber ersterem, in den meisten Fällen, den Vorzug, wegen grösserer Festigkeit, geringerer Klebrigkeit und festerer Anlage im Glase. Dagegen ziehe ich den Schellack vor, bei Umschliessung von Essigsäure. Er trocknet hier schneller und setzt grösseren Widerstand. Ich halte es für gut, den Schellackrand noch mit Asphalt zu umziehen.

Andere Kitte eignen sich weniger. Der Peroe'sche bedarf der Erwärmung. Bleiweiss wird chemisch leicht zersetzt. Damaraharz trocknet spät. Elastisches Gummi springt sehr leicht ab.

Für alles Verkitten gilt die Regel: Oefter und zwar so lange aufzutragen, bis die Fuge der Glasplättchen nicht mehr sichtbar ist. Kitt an der Peripherie der oberen und unteren Fläche, lasse ich gern in einem schmalen Saume stehen, wenn er mit dem Randkitte in Verbindung ist. Es gewährt diess einen grösseren Halt.

Das Auftragen des Kittes und das Abnehmen des Ueberflüssigen von den Flächen der Gläser geschieht, jedes durch einen besonderen Pinsel. Bedient man sich des Asphaltes, so muss man, zum Abwischen, Steinöl, oder Terpentinöl*),

*) Eben so, wenn man die Gläschen mit Pechwachs an den Ständer geklebt hat.

beim Schellak Weingeist, zum Reinigen nehmen. Die Korke, mit welchen die Fläschchen verstopft sind werden für den Pinsel durchbohrt.

Wählt man Asphaltlack zum Kitte, so muss man auf gehörige Consistenz achten; wo diese zu gross ist, kommt man durch Stein-, oder Terpentinöl zu Hülfe.

Sobald der Kitt getrocknet ist, nimmt man die Glasplättchen vom Ständer. Hatte der Lack sich an die untere Fläche des Glases bis zum Holze des Ständers gezogen, so muss man oft mit der Schneide des Messers zu Hülfe kommen, um Cylinder und Glas zu trennen. Bei der dann vorzunehmenden Reinigung des Glases vom Lack, oder Klebestoff, wende man die geeigneten *chemischen Lösungsmittel* an, komme mit Handschuhleder zu Hülfe und vermeide die Nähe des Randes.

Das Präparat ist jetzt fertig für die Sammlung und kann aufbewahrt und einregistrirt werden. Wenn jede Procedur dabei mit Sorgfalt ausgeführt wurde, namentlich das Gewebe eine gleichmässige Fläche hat, so hält es sich gegen zwei Jahre und etwas darüber; ob länger? muss die Zukunft lehren.

Inzwischen wollte man sich jetzt auch über den etwaigen Vorzug einer Fassung unterrichten. Hierzu wurden hölzerne Rädchen gewählt, welche an der inneren Peripherie so ausgehöhlt waren, dass nur ein Falz der Rinne als schmaler Rand hervorragte, und in welche man, *mittelst* arabischen Gummi, Asphalt, oder Schellack, die Gläschen einkittete. Leider wurde die Erfahrung gemacht, dass hierbei der grösste Theil der Präparate vertrocknete.

Bisher wurde diess besonders dann bemerkt, wenn mit der Zeit, zwischen Glas und Holz, eine Lücke entstanden war. Wahrscheinlich bekommt der Lack dadurch Spalten, durch welche die Flüssigkeit ausdünstet.

Ob diess die alleinige Ursache sei, wenn man *nemlich* nicht schon beim Einpassen in die Rädchen eine Trennung bewirkt hatte, weiss ich nicht. Doch hielten sich, mit wenigen Ausnahmen, Präparate, wenn durch reichli-

ches Auftragen von Kitt der Entstehung jener Lücke vorgebeugt war.

Präparate ohne Rädchen, von Asphalt umschlossen, haben sich bisher am längsten erhalten.

Die Etiquettirung und Registrirung sind in der Reihe der angeführten Prozesse die Schlussglieder.

Jene wurde, bei in schwarzen Rädchen gefassten Gläschen, entweder mit weisser Farbe auf die Rädchen geschrieben, (was leicht verwischt wird, viel Raum und Zeit erfordert), oder auf ein Papier, das dem Rädchen aufgeklebt wurde.

Die Etiquette enthielt, in solchen Fällen, Nummer, Natur des Präparates, Namen der Flüssigkeit, mitunter auch das Datum der Einsperrung. Letzteres war immer vorher auf einen besonderen Zettel geschrieben, und wurde in ein Register eingetragen.

Andere Präparate wurden, ohne Fassung, in Schachteln gelegt, entweder nebst beigegebener vollständiger Etiquette oder blosser Nummer.

Gegenwärtig bringt man in die Schubladen eines, im physikalischen Zimmer stehenden Schrankes unbedeckte Papptafeln, deren jede, durch Leisten, in 100 Quadratfächer getheilt und mit Ringen zum Anfassen versehen ist. Jedes Fach erhält eine Nummer und ein Präparat.

Wenn die Objecte, eine Zeit lang der Luft ausgesetzt, dieser, der Wärme und sonstigen Einflüssen Trotz geboten haben, so werden diejenigen, welche die grösste Klarheit behalten haben, ausgesucht und in einem eigens angelegten Buche vollständig registrirt. Die untauglichen merzt man aus.

Die Ordnung des Registers war bisher nicht chronologisch, da das Sammeln nur in einem vorläufigen Versuche bestand. Später wird man systematisch verfahren können, und nach Thieren, Organen, oder speciellen Zwecken ordnen und registriren. —

Wie man aus dem Bisherigen sieht, erfordert das Einsperren einen grossen Aufwand von Zeit und Geduld, und sollte deshalb nur für wichtige Gegenstände verwendet

werden, wenn nicht ein besonderer Conservator sich damit beschäftigen will. Jmmer ist es vortheilhaft, die Zeit zu sparen, und so sei es mir erlaubt, das Verfahren summarisch zu wiederholen.

Zuerst schneidet man eine Anzahl Präparate fertig, wählt nach mikroskopischer Kritik die besten aus und stellt sie zusammen. Nun sucht man paarweis passende *) geeignete Gläschen aus, welche an den Rändern grob eingeschliffen sind, reinigt die Glasplatten erst gröblich mit Leinwand, dann mittelst Leder, um Fasern zu entfernen, stellt die Glasplatten auf die zugehörigen Ständer, sperrt, unter Wasser, kaustisches oder kohlensaures Kali, Essigsäure, Syrup mit Strychnin ein, mit oder ohne Zwischenlage, verkittet, lässt an der Luft bei gewöhnlicher Wärme trocknen, nimmt jedes Stück von seinem Ständer ab, reinigt, schichtet noch einmal, etiquettirt, fachet ein und registrirt.

Die Gegenstände, welche zu diesen Proceduren erforderlich sind, werden in der Nähe des Arbeitszimmers, hier in dem geschlossenen Glasentree nebeneinander aufgestellt, beim Gebrauche auf den Arbeitstisch und dann wieder auf den früheren Ort gebracht.

Man muss folgende Materialien beisammen haben: sortirte Gläser in verschiedenen Fächern, Ständer mit verschieden grossen Oeffnungen, Wachs in Kügelchen oder Plättchen, Essigsäure, Liq. Kali caust., Solut. kali carb. depurat. concentratiss., weissen Syrup in der angegebenen Verbindung, destillirtes Wasser zu verschiedenen Verdünnungen der chemischen Präparate, Brunnenwasser in einem Glase, weiches gelbes Schaafleder, verschiedene Pinsel, Asphalt und Schellack, Steinöl, Terpentinöl und Weingeist, jedes der 5 letztgenannten in Fläschchen mit durchbohrten und einem Pinsel versehenen Stöpseln. Ausserdem gröbere und fei-

---

*) Neuerdings habe ich breite Gläser zur Grundlage, schmälere zur Deckung gewählt. Der Kitt wird dann um den Rand des oberen Gläschens und die Fuge zwischen diesem und dem Grundgläschen aufgetragen. Der hervorragende Rand des letztern ersetzt die Fassung.

nere Pincetten, gröbere und feinere Messer, Glasnäpfchen zum Aussüssen der Präparate und Korkplatten. Zu diesem Allen ein gutes Mikroskop.

Wo viele Glasplättchen verbraucht werden, ist es gut, für geradlinigte Stücke sich mit einem Demante und Lineal, für runde mit der von Herrn Kunsthändler Karsch hier angegebenen Glasschneide-Maschine zu versorgen. Man lässt von einem geübten Glaser in dessen Freistunden für einige Groschen eine Anzahl Gläschen schneiden. Dann kann man sie nach Belieben noch roh am Rande abschleifen.

Glaspolirung ist bis jetzt noch wenig nöthig gewesen.

Alles bisher Gesagte bezog sich auf Stoffe, welche in Flüssigkeiten aufbewahrt werden, weil man über trockene Gegenstände schon sichere Erfahrungen besitzt. Die in diesem Gebiete angestellten Versuche betreffen Salzkrystalle, Knochen und Zahnschnitte, Schnitte des centralen Nervensystemes, injicirte Blut- und Lymphgefässe. Purkinje umgiebt sie mit Bernstein-, Copallack oder canadischem Balsam.

---

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, einige allgemeine Bemerkungen über Sammlungen anzuschliessen.

Der Zweck einer Sammlung ist die Möglichkeit, einmal gefundene Dinge beliebigst vorzuzeigen und die Mühe wiederholter Darstellung zu ersparen. In eine Sammlung gehören daher zunächst die gewöhnlichsten haltbaren Dinge, welche den Gelehrten bekannt und anerkannt sind. Sie bilden die historische Grundlage. Sodann reihen sich Gegenstände an, die nicht leicht im frischen unverletzten Zustände beschafft werden können, z. B. die Macula lutea des menschlichen Auges. Soll die Sammlung systematisch für den Unterricht bestimmt sein, so müssen Raritäten, wenn sie nicht geradezu geschenkt werden, und ihre Conservirung kostenfrei geschehen kann, ausgeschlossen werden. Es wäre z.B. zwecklos, Darmzotten eines seltenen ausländischen Thieres einer Sammlung einzuverleiben, wenn diess nur die Absicht hätte, den schlichten Typus einer Zotte zu

lehren. Anders, wenn man eine vergleichende histologische Sammlung anlegt, wo man das Seltene, als ergänzenden Theil aufzunehmen hätte, während er bis dahin der Vorrathskammer angehört.

Den seltneren Dingen zunächst kommen Objekte wichtiger Entdeckungen. Ihnen muss ein besonderer Platz eingeräumt werden.

Aber auch Gegenstände, über deren Structur oder Conservirung noch gestritten wird, können *vorläufig* aufbewahrt werden. Durch das Datum in der Signatur wird bestimmt, wie lange ein Präparat von der Zeit seiner Einsperrung an, für die Demonstration noch geeignet sei.

Was die Zuhörer betrifft, so machen *sie an eine* Sammlung verschiedene Forderungen, Fachgenossen an das Detail, Laien an das Allgemeine und an ästhetische Darstellung. Die erstere Forderung, als die wichtigere, ist bis jetzt vorzugsweise beachtet worden, doch bemüht man sich, auch für die letztere Etwas zu thun. Uebrigens soll das Institut bald möglichst sowohl den Studirenden wie den Laien zu regelmässiger Belehrung offen stehen.

Wenn wir bisher versucht haben, das zu schildern, was das physiologische Institut für den Unterricht *unternommen* habe, so wollen wir uns nun zu seiner zweiten Tendenz, der der *wissenschaftlichen* Förderung wenden.

Wissenschaftliches Arbeiten hat die Absicht, sich über bereits besprochene Gegenstände eine *selbstständige* Meinung zu erwerben, Sicheres von dem Problematischen zu trennen, die Genauigkeit der Gründe zu erfahren, auf welcher eine Doctrin und ihre einzelnen Lehrsätze sich stützen, sodann das Problematische zur Entscheidung zu bringen und das positive Wissen nach Neigung und Kräften auszudehnen.

Die wissenschaftlichen Forschungen im hiesigen Institute bestehen daher sowohl in dem Streben, sich von fremden Leistungen eine anschauliche Kenntniss zu erwerben, als in dem Bemühen, eigenthümliche Richtungen weiter zu verbreiten.

In ersterer Beziehung sind die Versuche von van

Deen, Stilling, Valentin, Budge etc. über die Functionen des Rückenmarkes bei Fröschen, die Schriften von Wallach und Stilling über den Bau des Rückenmarkes und die Medulla oblongata, die Volkmann-Biddersche über den Sympathicus, die Versuche von Johannes Müller über Respiration, Endosmose und Exosmose, von Eberle über Verdauung, von Andral-Gavarret und Simon, über das Blut, vermischte Versuche von Hünefeld, Simon, Weber u. A., Henle's allgemeine Anatomie, Gerber's Handbuch, Valentin's Arbeiten über Gewebe in Rudolph Wagner's Handbuch, Magendie's über Spinalflüssigkeit, Reichert über Entwickelungsgeschichte, Gluge's pathologische Untersuchungen, Jul. Vogels Atlas der pathologischen Structurlehre, Borrmann über Muskeln und über malpighische Körper der Nieren, so wie verschiedene Aufsätze in den Zeitschriften von Joh. Müller, Henle, Wunderlich, Röser etc. praktisch geprüft worden. Besonders wurde bei diesen Studien auf vortheilhafte Kunstgriffe Behufs der Darstellung, geachtet.

Die selbstständigen Arbeiten wurden dem Plane des Directors gemäss, nach folgenden Rubriken ausgeführt:

Technik.
Morphologie.
— normale und pathologische.
Morphogenie.
— normale und pathologische.
Histologie.
— normale und pathologische.
Histogenie.
Mechanik.
Hydrodynamik.
Pneumatik.
Akustik.
Optik.
Chemie.
Biodynamik.
Aesthesiologie.
Examen physiologicum.

Philosophische Pharmakodynamik.
— Chirurgie.
— Therapie.
— Geburtshülfe.
Allgemeine und
Gerichtliche Physiologie.

Hierauf sind folgende Untersuchungen gemacht worden:

### Im Gebiete der Technik.

Vervollkommnung der mikroskopischen Quetscher und Decker, Nachbildungen des pankratischen Mikroskopes, Versuche über Zubereitung des Herzens und Gehirns, Krautmesser zu dünnen Schnitten, von Purkinje. *Die bereits* erwähnten, über Anlegung mikroskopischer Sammlungen, dünne Schnitte und mikroskopisches Zeichnen grosser Bilder, Injectionsversuche und Apparate zu denselben, vom Referenten.

### In der Morphologie.

Muskel, Nerven und Präparate von Menschen und etlichen Hausthieren, Behufs der physiologischen Arbeiten und Vorträge, auch mit Rücksicht auf chirurgische Operationen; weitere Untersuchungen über die Drüsen des Gaumens und der menschlichen Gebärmutter im schwangern und nichtschwangern Zustande und über krankhafte Produkte, vom Referenten.

### In der Morphogenie.

Nur autoptische Prüfung des Bekannten, zum Behufe der Vorlesungen und Sammlung, vom Referenten.

### In der Histologie.

Faserung des Herzens und Gehirns, von Purkinje, Structur der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile, spezielle Gewebelehre der menschlichen Gebärmutter *), Stru-

*) Die lithographirten Tafeln sind zum Theil schon gedruckt.

ctur des Rückenmarkes, verlängerten Markes, besonders des Oliven, Structur des Pedunculi cerebri Vierhügel und des Pons, Ursprung des 3ten bis 12ten Hirnnerven und der Rückenmarksnerven, Nerven der fibrösen Gewebe, Flimmern der Paukenhöhle beim Menschen, Structur krankhafter Gehörorgane, kranker Prostata, des grossen Gehirns und Aehnliches vom Referenten.

In der Histogenie.

Einige Kleinigkeiten über die embryonalen Häute des Hühnchens, vom Referenten.

In der Mechanik.

Stosskraft des Herzens, von Purkinje.

In der Hydrodynamik.

Saugkraft des Herzens, von Purkinje. Saugkraft der Cornua pinacum vom Referenten.

In der Pneumatik.

Respirations-Versuche, von Purkinje, andere vom Referenten.

Akustik.

Versuche über das Sthetoskop, von Purkinje.

Optik.

Apparat zu Demonstrationen über das Auge, von Purkinje; weitere Beobachtungen über die Blutgefässe der Cornea und Krankheiten des Auges, vom Referenten.

Physiologische Chemie.

Aufbewahrung chemischer Stoffe, Analyse des Blutes, theils von Purkinje, theils vom Referenten.

Biodynamik.

Ueber das Regenbad, über Electromagnetismus von

Purkinje. Ueber Functionen des Rückenmarkes, vom Referenten.

## Aesthesiologie.

Verschiedene Physiologica, von Purkinje. Einige Versuche über Tastvermögen, vom Referenten.

## Examen physiologicum.

Ueber mehrere neuere Arzneimittel (Munesia, Hydrargyrum bijodatum, Semin. Pin. sylvestris etc.), *kleinere Beobachtungen*, vom Referenten.

## Physiologische Chirurgie.

Weitere Ausbildung seiner früheren *Versuche*, von Purkinje.

## Physiologische Pharmakodynamik.

Ueber Durchschneidung des Rückenmarkes und einiger Nerven bei Thieren, Wiedererzeugung der Knochen, Catheterismus der Eustachischen Röhre, Tenotomie u. A. vom Referenten.

Die 3te Tendenz des physiologischen *Institutes* betrifft die Ausbildung von Physiologen und *physiologischen* Aerzten. Dieses Thema wird ausführlich besprochen werden von Purkinje: Ueber physiologische Institute.

Einige Andeutungen über *physiologische Kliniken* hofft Referent in der Folge mitzutheilen.

## Ueber Blut- und Eiter-Resorption.

Von

Dr. **Zimmermann,**
Lazareth-Chirurg im 2ten Garde-Regiment.

---

Hatte schon die Theorie von der Absorption wie Resorption flüssiger Stoffe auf rein physikalischem Wege (Endosmose und Exosmose) ihre bedeutenden Schwierigkeiten, so war dies noch weit mehr der Fall mit Flüssigkeiten, welche feste Moleküle enthalten, wie z. B. mit dem Chylus, dem *Blute*, *Eiter* u. s. w.: namentlich war die Eiter-Resorption den Pathologen, welche den Physiologen stets um einige Jahrzehende nachtraben, rein unerklärlich und sie nahmen daher zu allerlei rein hypothetischen Erklärungsweisen, worin die Naturheilkraft gewöhnlich eine grosse Rolle spielte, ihre Zuflucht.

Dass Eiter nicht als Eiter aus Abscessen, serösen Höhlen u. s. w. resorbirt werden könne, so lange die Blut- und Lymphgefässe in ihrer Struktur ganz unversehrt sind, ist heut zu Tage, wenigstens unter den deutschen Aerzten, wohl überall angenommen; und diesen Fortschritt in der Erkenntniss und der Erforschung des dunkeln Kapitels über Eiter-Resorption verdanken wir namentlich einer genauen mikrometrischen Untersuchung der Eiterkügelchen und der Capillar-Gefässe. In der Art, wie homogene Flüssigkeiten resorbirt werden, kann man weder eine Resorption der Blutbläschen noch der Eiterkügelchen statuiren, und es be-

ruhen alle Gründe, welche dafür angeführt werden, entweder auf irrigen Voraussetzungen oder falschen Schlüssen. Wenn z. B. Piorry neuerdings in seiner Abhandlung über Pyaemie anführt, dass eine Resorption von Eiterkügelchen bei unversehrten Blut- und Lymphgefässen statt finden könne, weil ja auch Blutbläschen, welche nach Milne Edwards sich wenig von den ersteren in ihrer Grösse unterschieden, z. B. bei Ecchymosen wieder aufgesogen würden: so steht dem erstens entgegen, dass die Eiterkörperchen meist noch einmal so gross sind, als die Blutbläschen und zweitens, dass deren Resorption bei Ecchymosen durchaus nicht so erfolgen kann, wie Piorry als bestimmt voraussetzt. Eben so verhält es sich mit einem andern Einwande, den er macht, dass nämlich eben so gut, wie aus den unversehrten Blutgefässen die Eiterkörperchen heraustreten, diese auch wieder resorbirt werden können.

Denn ein Austreten von Blutbläschen oder Eiterkörperchen aus den Blutgefässen kann nur auf zweierlei Weise statt finden: entweder nämlich ist das Gefäss gerissen durch die übermässige Expansion, die es durch Anhäufung von Blut oder Eiter erlitt, oder, wie es bei dem letzteren häufig der Fall zu sein scheint, sind die Zellen des Gefässes durch Contagion ebenfalls zu Eiter metamorphosirt worden: das Gefäss wird so in seiner Continuität unterbrochen, es ist nicht mehr unversehrt, selbst wenn die Oeffnung, die es zeigt, nicht grösser sein sollte, als der Durchmesser eines einzigen Eiterkörperchens beträgt. Wer wollte z. B. behaupten, wenn eine sehr feine Nadel verschluckt worden ist, und diese am Perinaeum herauskommt, dass sie diesen Weg vom Magen bis zum Damme zurückgelegt habe, ohne die Continuität der Gewebe gestört zu haben, die sie passirte? Ebenso verhält es sich mit einem Eiterkörperchen. Die Kleinheit des Lumen kann daher keinen Unterschied machen.

Ob Blutbläschen sammt den andern Blutbestandtheilen über die Wandungen der Capillargefässe auf diese Weise hervortreten können, dass sie einzeln die Wandungen derselben durchbohren, also den Zusammenhang nicht auffal-

lend stören, scheint mir nicht wahrscheinlich zu sein: wohl immer findet in Folge des aktiven oder passiven Congestiv-Zustandes eine wirkliche Zerreissung der feineren Blutgefässe statt, was um so leichter dann statt findet, wenn die Gefässe zur Ausdehnung Spielraum haben, z. B. im Gehirn, oder in Häuten, wenn von diesen die Epithelium-Schicht losgestossen ist, z. B. beim Schnupfen, in Folge eines Zugpflasters u. s. w.

Das beste Bild, wie die Resorption der Blutbläschen vor sich gehen mag, haben wir an den Ecchymosen, die durch äussere Gewalt entstehen. Hier werden die feinen Capillargefässe zermalmt sammt den in ihnen zirkulirenden Blutbläschen und in die Interstitien des Zellgewebes ergiesst sich aus den zerrissenen Gefässenden noch mehr Blut, welches an Ort und Stelle einen Cyklus von Metamorphosen durchläuft, ehe es resorbirt wird. Denn wir bemerken, dass die von der äusseren Gewalt getroffene Stelle zuerst blauroth unterläuft, dann wird sie blau, dann blaugrün, grüngelb und endlich gelb; dann verschwindet auch diese Farbe allmählich und das Zellgewebe zeigt sich wieder normal. Es ist klar, dass diese Farben-Veränderungen nur durch chemische Metamorphose des Haematin hervorgebracht werden können, und wir haben hier fast denjenigen Process vor unsern Augen, welchen die Blutbläschen vielleicht durch die metabolische Kraft der Leberzellen in den Gallengängen erleiden. — Dagegen habe ich diesen Metamorphosen-Cyklus, den das Blutroth bei gequetschten Hautstellen erleidet, durchaus nicht bei den Sugillationen (Petechien) bei Morb. Werlhofii bemerken können, wo vielmehr die blaurothe Farbe allmählich in die hellrothe übergeht, deren Anwesenheit ich nach überstandener Krankheit wohl 2 Monate lang beobachten konnte. — In diesen beiden Thatsachen scheint mir der Beweis zu liegen, dass die Blutbläschen als Blutbläschen nicht resorbirt werden: im ersteren Falle folgen sie offenbar, sammt den übrigen verletzten Theilen, chemisch-organischen Gesetzen: haben sie den Cyklus der Metamorphosen durchlaufen, hat sich das Capillargefässnetz wieder hergestellt, so üben die Zellen desselben auf die

metamorphosirten Blutbestandtheile den Einfluss aus, den wir nicht beschreiben können, als dessen Folge wir aber die Resorption wahrnehmen.

Bei wirklichen Blutextravasaten, die durch Zerreissung grösserer Blutgefässe entstehen, und wo Blut in grösserer Menge in Höhlen ergossen wird, verhält sich die Sache etwas anders. Denn hier tritt, weil das Blut jetzt derjenigen Bedingungen verlustig geht, welche es flüssig erhielten, längere oder kürzere Zeit nach dem Erguss Gerinnung ein, in Folge deren eine Trennung des Bluts in seine drei natürliche Bestandtheile vor sich geht. Am einfachsten lässt sich der Prozess der Resorption da erklären, wo das Blut in Höhlen ergossen wurde, die von serösen oder Schleimhäuten ausgekleidet sind, schwieriger ist die Erklärung da, wo sich erst durch einen, vom Extravasat angeregten, entzündlichen Prozess, um das geronnene Blut eine, den Schleimhäuten ähnliche, Kapsel bilden muss, deren Zellen sammt denen ihrer Blutgefässe durch ihre metabolisirende Kraft die Resorption vermitteln. Wie mich ein Fall, den ich beobachtet habe und anführen will, da mir im Augenblicke andere Beobachtungen nicht zu Gebote stehen, gelehrt hat, beginnt nach der Gerinnung zuerst die Resorption des Serum. Dieser Fall betraf einen Soldaten, der nach einem Sturz auf das Knie ein bedeutendes Blut-Extravasat in der Synovialkapsel über der Kniescheibe bekommen hatte. Da die Natur des dadurch entstandenen Tumors nicht definitiv zu ermitteln war, so wurde versucht, die Zertheilung desselben und die Resorption seines Inhalts (sei es Eiter, Plasma oder dergl.) dnrch Umschläge mit Solution von Ammonium muriaticum und später durch einen passenden Druck-Verband zu bewirken. Nachdem jedoch in Zeit von eilf Tagen die pralle, durchaus nicht geröthete Geschwulst sich nur sehr wenig verkleinert hatte, so wurde sie geöffnet. Das aus der Oeffnung hervorstürzende pechschwarze Blut war in Klumpen geronnen und schied nach vierstündigem Stehen durchaus kein Serum mehr ab. Das wohl sechs Drachmen betragende Blutgerinsel enthielt eine ziemlich beträchtliche Menge von Faserstoff, welcher nach dem

Durchpressen des Gerinsels durch Leinwand als eine kurzfaserige, krumartige, roth gefärbte Masse zurückblieb und selbst nach langem Liegen im Wasser nicht recht weiss wurde. Der Cruor gab, gut eingetrocknet, von 1000 Gr. 346 Gr. feste Substanz, die ganz schwarz und auf dem Bruche nicht glänzend war, wie sonst gewöhnliches, des Serum nicht beraubtes Blut, eingetrocknet doch zu sein pflegt. Die hohe Menge der festen Substanz, die ich aus dem Cruor gewann, welche die des normalen Blutes fast um 140 Gr. übertrifft und der ungefähr gleich kommt, welche ein Blutkuchen, aus dem fast alles Serum ausgepresst ist, ist für mich mit ein Beweis, dass innerhalb dieser eilf Tage die Resorption des Serum fast ganz und gar beendigt war, und das Blutgerinsel nur noch geronnenen Faserstoff und Blutbläschen enthielt.

Ich habe diesen Fall auch noch desshalb vorgetragen, um gegen die rein theoretische Ansicht derer den praktischen Beweis zu führen, die da behaupten, dass das in Höhlen des menschlichen Körpers extravasirte Blut nicht wohl gerinnen könne. Die der meinigen entgegengesetzte Ansicht hat wiederum Steifensand neuerdings in seiner kleinen Abhandlung über Nerv und Blut, die zur Vermittelung der Extreme der Humoral- und Solidarpathologie geschrieben ist, verfochten, und zwar mit Gründen, welche von Anderen längst widerlegt waren, daher ich mich damit nicht mehr aufzuhalten brauche. Ich will nur bloss, um zu zeigen, auf wie schwachen Füssen die Gründe der Gegner stehen, anführen, dass die blutigen Kopfgeschwülste der Neugebornen, wo man freilich das Blut sehr selten oder gar nicht geronnen findet, gar keinen Beweisgrund abgeben können. Denn das Blut der Neugebornen enthält, wie die Untersuchungen von Jennings und H. Nasse beweisen, entweder sehr wenig oder gar keinen Faserstoff, der doch einzig und allein die Gerinnung bewirken kann. Ein ähnliches Verhältniss findet bei der Apoplexia sanguinea statt, wo man auch das Blut längere Zeit nach dem Erguss nicht geronnen finden kann: denn es ist bekannt, dass im Blute der mit Apoplexia sanguinea behafte-

ten Leute der hypinotische Charakter so vorherrscht, dass in 1000 Gr. Blut oft noch nicht einmal 2 Gr. getrockneten, also 5=7 Gr. feuchten Faserstoffs vorhanden sind. Und dieser Fall, den ich beobachtet habe, beweist einfach und klar, dass die Resorption nicht mit dem Faserstoff beginnt, wie Steifensand annimmt (woraus er die Nicht-Gerinnung des extravasirten Bluts in jenen Fällen erklären will), sondern mit dem Eiweiss und überhaupt den im Serum gelösten Bestandtheilen des Bluts.

Der Hauptgrund, weshalb dies geschieht, ist gewiss der, dass Flüssigkeiten eher absorbirt werden, als feste Theile, und es lässt sich nicht läugnen, dass der Prozess der Endosmose und Exosmose hierbei nicht *unberücksichtigt bleiben* darf. Wie übrigens durch einen anhaltenden Druck dieser Vorgang beschleunigt werden kann, dessen erfolgreiche Anwendung die neuere Chirurgie namentlich kennen gelernt hat, liesse sich zwar leicht nach physikalischen Gesetzen erklären, wenn dieselben nur zur Erklärung von Lebens-Aktionen, wie sie die Resorption doch ist, ausreichten. Man wird auch nicht behaupten können, dass ein Druck auf eine Flüssigkeit, die mit offenen Enden von Gefässen in Berührung steht, eben so wirke, wie *z. B. bei Injektion* von Flüssigkeiten in die Oeffnung einer Vene der Stempel der Spritze. Jedoch hiervon mehr bei der Eiter-Resorption.

Was für Metamorphosen die ihrer Autonomie beraubten Blutbläschen des geronnenen Bluts durchlaufen, *ob dieselben* allein nach den, jeder organischen Verbindung innewohnenden Gesetzen oder unter dem Einfluss der sie umgebenden Zellen der Synovialhaut (seröse Haut) und deren Blutgefässe geschehen, ob sie auf eben dieselbe Art und Weise vor sich gehen, wie wir sie bei oberflächlichen Ecchymosen beobachten können, dass sie also zu den Gallenbestandtheilen ähnlichen Stoffen umgewandelt und so resorptionsfähig werden, wer möchte das ermitteln und was für Thatsachen wären bis jetzt dafür gesammelt worden? Am schwierigsten scheint mir eine Erklärung zu sein, wie das geronnene Fibrin resorbirt wird; es wird entweder gar nicht oder gewiss am allerspätesten aufgesogen und giebt das Material

zu den zurückbleibenden Verhärtungen und Concretionen her, die man nach solchen Extravasaten beobachtet. — Nicht unberücksichtigt glaube ich, darf man es lassen, dass die Bestandtheile des extravasirten Bluts, wie namentlich dessen Plasma, durchaus keine Tendenz zur Organisation zeigen, was letzteres für sich allein doch unter andern Bedingungen so gern thut, wo also der Faserstoff nicht in Masse, sondern entweder in Molekular-Form gerinnt oder eine Reihe von Metamorphosen durchläuft, wie die Exsudat-Körperchen, um welche sich Zellen formen, oder seine Umwandlung in wahren Eiter beweisen. Die Gegenwart der Blutbläschen muss jedenfalls auf die Gerinnung des Faserstoffs einen eigenthümlichen Einfluss äussern, da wir auch wissen, dass reines Plasma ausserhalb des Körpers nur sehr langsam gerinnt.

Aus vielen Gründen ist es mir wahrscheinlich, dass die Bestandtheile eines Blut-Extravasats, falls sie resorbirt werden, nicht mehr zur Unterhaltung der sogenannten progressiven Metamorphose (Zellenbildung) fähig sind, wie die Pathologen meist annehmen, sondern dass dieselben bei der Circulation sowohl durch die Einwirkung des Sauerstoffes als der metabolisirenden Kraft der Zellen in den excernirenden Organen einen Cyklus von organisch-chemischen Metamorphosen durchlaufen, als deren letzte Produkte die Bestandtheile des Harns, der Galle und des Schweisses erscheinen. Dies hängt aber grossentheils von der Zeit ab, während welcher das ertravasirte Blut ausserhalb des Gefäss-Systems sich befand, bevor es resorbirt wurde; je länger sie dauerte, je mehr also in den Blutzellen die Autonomie sank, je mehr die ihnen inwohnende Lebenskraft und die den organischen Atomen überhaupt inwohnende organische Wahlverwandtschaftskraft dem Chemismus wich, um so weniger werden sie im Stande sein, wieder in dem Maasse belebungsfähig und selber belebend zu werden, als es zur progressiven Metamorphose nöthig ist. Als ein Beispiel vom Gegentheil kann man gerade die Fälle anführen, wo Blut, nachdem es defibrinirt worden, in die Adern eines blutleeren Thieres gespritzt, das Leben desselben von neuem

anfachte: allein hierbei verhält sich die Sache, wie leicht zu ersehen, anders.

Was nun die Resorption von Eiter anbelangt, deren Erklärung für den Arzt namentlich von dem grössten Interesse ist, so glaube ich, werden wir durch eine mannigfaltige Reihe von Thatsachen darauf hingewiesen, dass wir mehr als eine Art und Weise, wie dies geschehen kann, anzunehmen haben. Es würden in der That die Begriffe von Eiter-Resorption und namentlich die Ansichten darüber, was nun aus dem resorbirten Eiter wird, nicht so widersprechend und dunkel sein, wenn sich die Pathologen die Mühe gegeben hätten, zur Zeit, wo z. B. aus einem Abscesse Eiter resorbirt wird, sowohl das Blut als auch die Excretionen des Kranken zu untersuchen: sie würden dann gewiss ganz unzweifelhafte Spuren seines weitern Bleibens gefunden haben.

Die Resorption von Eiter kann meiner Meinung nach auf zweierlei Art vor sich gehen: nämlich erstens als wirklicher Eiter, d. h. die Eiterkörperchen werden wie sie sind, vom Gefäss-System aufgenommen, und zweitens erleidet der Eiter zuerst, bevor er resorbirt wird, gewisse Veränderungen, die ihn sowohl zur Resorption als auch zur weiteren Ausführung durch die Excretions-Organe geschickter machen. Für beide Fälle hat sowohl die pathologische Anatomie wie die pathologische Chemie hinreichende Beobachtungen gesammelt.

Was die erste Art anbetrifft, so wird Niemand läugnen können, dass dabei an eine Unversehrtheit der Gefässe nicht zu denken ist. Entweder gleich von Hause aus, durch die Stase, welche der Ausschwitzung oder der Extravasirung des Plasma, aus welchem sich später der Eiter bildete, vorherging, hatte eine Gefäss-Ruptur statt gefunden und diese dauerte so lange an, und wurde sogar durch die sogenannte schmelzende Kraft des Eiters noch vergrössert, oder durch den letzteren Umstand allein wurden die vom Eiter berührten Gefässe in ihrer Continuität gestört und boten den Körperchen desselben ein Lumen dar, welches sie sehr bequem fassen konnte. Diese schmelzende Kraft des Eiters, d. h.

seine Kraft, die Zellen mancher Gewebe, die in ihrer chemischen Beschaffenheit noch mehr dem Albumin oder Fibrin ähneln, zu derselben Metamorphose zu disponiren, die er selber schon durchlaufen hatte, ist der der Contagien sehr ähnlich, wo nicht mit ihr ganz identisch, und eben so der Prozess, der durch sie angeregt wird.

Es genügt aber noch durchaus nicht, gezeigt zu haben, wie z. B. in Abscessen, durch die Einwirkung des Eiters selbst die ersten Schritte zu seiner Resorption geschehen; denn trotz der Eröffnung der Gefässenden würden die Eiterkörperchen ruhig an ihrer Stelle bleiben, wenn nicht noch Momente dazu kämen, welche ihre Aufnahme ins Gefäss-System bewirkten. Das eine ist nämlich der Druck, den die den Eiter einschliessenden Theile ausüben: denn wir können sehr oft die Beobachtung machen, dass die Resorption des Eiters dann namentlich am stärksten vor sich geht, wenn die Eiter-Geschwulst ihren höchsten Grad erreicht hat. Die Chirurgie bedient sich daher sehr gern in manchen Fällen zur Beförderung der Eiter-Resorption mancher Mittel, welche entweder einen Druck, oder indirekt eine energische Contraktion der Abscess-Wandungen bewirken. Auf die erstere Art wirken z. B. schon ganz einfach neben ihrer sonstigen Wirkung auch die Cataplasmen. So erkläre ich mir zum Theil die Wirkung eines Verfahrens, das darin besteht, anstatt grosse Abscesse zu öffnen, die äussere Bedeckung derselben entweder mit Aetzmitteln oder dem Glüheisen stellenweise zu touchiren. Es ist klar, dass durch die darauf folgende Entzündung in den äusseren Hautdecken eine bedeutende Geschwulst bewirkt und somit ein Druck auf den Eiter ausgeübt wird. — Einer anderen, möglichen Wirkung dieses Verfahrens werde ich später gedenken. — Das andere Moment, welches die Aufnahme der Eiterkörperchen in das Gefäss-System bewirkt, muss jedenfalls die Saugkraft des Herzens sein, welche sich im Venen-System so auffallend offenbart. Indem der Strom des cirkulirenden Blutes in den Venen seinen Zug nach dem Herzen zu hat, so werden die an der Mündung und am Gefässe selbst befindlichen Eiterkörperchen dadurch fortgerissen und gelan-

gen so in den Kreislauf. Es verhält sich dies gerade eben so, wie wenn zur Zeit der Resolution der Stase in den Gefässen die Cirkulation wieder beginnt, die man ebenfalls zum grossen Theil auf die Rechnung der Saugkraft des Herzens zu bringen sich veranlasst fühlen muss.

Die andere Art, wie Eiter resorbirt werden kann; scheint, wenn einige wenige Beobachtungen, die ich darüber anzuführen im Stande bin, mir ein Recht geben, darüber Betrachtungen anzustellen, folgendermaassen vor sich zu gehen. Ich habe nämlich, worüber ich schon in Nr. 22. von Casper's Wochenschrift (1843) Andeutungen gegeben habe, bei einigen Kranken die Beobachtung gemacht, dass zur Zeit, wo eine Resorption von Eiter, wie es schien, statt fand, der Harn dieser Kranken gerinnbar war und gemäss der chemischen Untersuchung diese Beschaffenheit dem im Harn gelösten Faserstoff verdankte. Sodann habe ich bei zwei Kranken, von denen der eine eine Pleuritis, der andere eine Pneumonie hatte, bei dem ersten beim dritten, bei dem letzteren beim zweiten Aderlasse ein fibrinhaltiges Serum gefunden, während das der ersten Aderlässe ganz das des echt entzündlichen Blutes darbot, und zu eben derselben Zeit fand ich den Harn dieser beiden Kranken ebenfalls wegen Fibrin-Gehalt gerinnbar. Davon habe ich mich übrigens überzeugt, dass dieser Harn durchaus keine Eiterkörperchen enthielt. Es drängt sich mir daher in Folge dieser Beobachtungen und Thatsachen die Vermuthung auf, dass vielleicht die Eiterkörperchen um diese Zeit auf irgend eine Art, wo nicht zu flüssigem Plasma, woraus sie sich ursprünglich gebildet hatten, so doch in eine Menge kleiner Bruchstücke oder Moleküle zerfallen waren, deren Resorption von den offenen Enden der feinsten Capillar-Gefässe nun auf diese Art sehr leicht geworden war. Auf was für eine Art und durch den Zusammenfluss welcher Umstände dies Zerfallen der Eiterkörperchen und ihre Rückbildung zu Fibrin geschieht, das weiss ich nicht zu sagen: bekanntlich bringt Essigsäure, wenn sie Eiterkörperchen berührt, ein Zerfallen derselben in einzelne Kernstücke hervor; ob auch zur Zeit, wo ich den fibrinhaltigen Harn bemerkte, und dies geschah

zu einer Zeit, wo der Abscess seine höchste Reife erreicht hatte, sich irgend eine Säure entwickelt haben mag (Milchsäure?), die das Zerfallen der Eiterkörperchen bewirkte? Oder ob durch das längere Verweilen der Eiterkörperchen im Abscess dies Zerfallen von selbst geschah? Oder ob es unter dem Einfluss der die Abscess-Höhle auskleidenden Haut erfolgte? Wer möchte das ermitteln! — Ich habe schon oben eines Verfahrens Erwähnung gethan, dessen sich die Chirurgie zur Beförderung der Eiter-Resorption bedient, nämlich der Anätzung oder Brandschorfbildung auf den äusseren Bedeckungen des Abscesses. Der Erfolg dieser Procedur ist oft erstaunenswerth und ich glaube, dass durch die Einwirkugg desselben vielleicht ein solches Zerfallen der Eiterkörperchen hervorgebracht wird, wie ich es oben geschildert habe. *) Es ist zu bedauern und kann den Chirurgen zum Vorwurf gemacht werden, dass sie bei solchen Kranken sich nie darum bekümmert haben, was nun aus dem resorbirten Eiter wird; meist staunten sie diesen Vorgang an, murmelten etwas von Heilkraft der Natur und höchstens die Etwas denkenden waren der Ansicht, dass der resorbirte Eiter, da er doch Blutbestandtheile enthalte, wieder zu normalem Blute umgewandelt werde und zur Ernährung tauglich werden könne. Darum riethen sie, sehr grosse Abscesse nicht zu öffnen, sondern erst auf die oben angegebene Art zu behandeln, und später, nachdem ein grosser Theil des Eiters resorbirt wäre, den übrigen Theil desselben nach aussen zu entleeren. Von dem einen Bestandtheile, dem Natron-Albuminat, mag jene Ansicht richtig sein; gewiss aber nicht vom Fibrin.

Ich komme jetzt zu der zweiten Frage, nämlich was

---

*) Dieselbe Wirkung, nämlich entweder das Zerfallen der Eiterkörperchen oder die Lösung des ergossenen und geronnenen Plasma zu bewirken, um so seine Resorption zu befördern, glaube ich, hat die Anwendung der Bäder von Kali carbon. z. B. bei Panaritien, Caries der Fuss- oder Handknochen u. s. w. denn wir wissen, dass die kohlensauren Alkalien, namentlich das Kali carbon., eine auf die Protein-Gebilde äusserst lösende Kraft besitzen. —

nun aus dem resorbirten und mit der Blutmasse zirkulirenden Eiter oder dem in Molekular-Form im Blute befindlichen Fibrin wird.

Zuerst muss ich überhaupt, ehe ich näher auf diese Frage eingehen kann, die traditionelle Ansicht derer zurückweisen, die da glauben, dass solch resorbirter Eiter wieder zu normalen Blutbestandtheilen sich umwandeln und zur Ernährung tauglich werden könne. Meine Gründe dafür sind folgende.

Erstens müssen wir zugeben, dass das Plasma, aus dem sich später der Eiter bildete, nur deshalb exsudirt war, weil es durch seine abnorme Beschaffenheit, sei es in qualitativer und quantitativer Beziehung oder beider zugleich, die organischen Nerven und das Capillargefässsystem sammt den Zellen eines Gewebes, das aus irgend einem Grunde zum locus minoris resistentiae geworden war, so reizte, dass eine Stase und Ablagerung des Pseudoplasma erfolgte. Die Blutmasse wurde also durch eine Reihe von physio-pathologischen Prozessen von einem Theile seiner anomal gewordenen Bestandtheile befreit, die es in seiner Integrität gefährdeten.*) Wenn nun dieses Pseudoplasma schon damals,

---

*) Die qualitativen Unterschiede des Faserstoffs im entzündlichen, faserhäutigen Blute von dem im gesunden Blute befindlichen, machen sich theils durch seinen physikalischen (Gerinnung), theils durch seinen chemischen Charakter bemerkbar. Was den letzteren anbetrifft, so befindet sich darüber von dem berühmten Entdecker des Proteïn, Prof. Mulder, in Caspers Wochenschrift (1843, Nr. 42) eine Bemerkung, die der Dr. Miquel in Neuenhaus mittheilt. Sie lautet also: „Ich habe in dem Blute einen Stoff gefunden, der sich aus dem Faserstoff bildet und als oxydirter Faserstoff angesehen werden kann. Dieser findet sich in grosser Menge in dem Blute bei Entzündungsfiebern, und in der That zeichnet sich Entzündung durch eine grössere Quantität oxydirten Faserstoffes, eigentlich Proteïne, aus. Die alte Vorstellung von Entzündung ist also bestätigt worden. Dieser Stoff lässt sich künstlich auf verschiedene Weise darstellen, am gemächlichsten durch viele Stunden langes Kochen des Faserstoffs oder des Eiweisses unter dem Einflusse der Luft. Im gesunden Blute ist nur wenig von diesem Stoffe vorhanden. Er wird in den Lungen bereitet. Der rothe Farbestoff des Blutes ist also nicht allein der Träger des Sauerstoffs, sondern auch des Faserstoffs.“ —

als es exsudirt wurde, so qualitativ fehlerhaft war, dass es zu seiner Bestimmung, nämlich der Ernährung (Zellenbildung) nicht tauglich war, so lässt sich dieses noch weit mehr von ihm behaupten, nachdem es eine Reihe anderer Metamorphosen durchlaufen hatte. Die beiden normalen Bestandtheile des Plasma sind das Natron-Albuminat und der Faserstoff nebst Fett und einigen Salzen; wie ich an einem anderen Orte nachzuweisen mich bemühen werde, haben wir namentlich den Faserstoff, dessen Quantität wie Qualität verändert erscheint, als eigentliche Materia peccans zu betrachten, während das Natron-Albuminat es vielleicht gar nicht ist und nur deshalb mit exsudirt, weil es sammt dem Faserstoff den flüssigen, am leichtesten transsudirenden Bestandtheil des Blutes bildet. Daher ist es mir sehr wahrscheinlich, dass das Natron-Albuminat wohl resorbirt werden und der progressiven Metamorphose, für die es eigentlich bestimmt zu sein scheint, auch ferner noch dienen kann, wenn die Resorption zeitig geschieht.*) Der Faserstoff dagegen, der bald in Molekular-Form gerinnt und vorzugsweise die Eiterkörperchen bildet, leistet schon desshalb der Resorption Widerstand: und wird er endlich auf eine von den beiden erwähnten Arten endlich wieder von der Blutmasse aufgenommen, so muss er nichts weniger als im Stande sein, der progressiven Metamorphose zu dienen, da er, wie wir sehen werden, grossentheils durch die Excretions-Organe ausgeschieden wird. Ich bin überhaupt durch eine Reihe von Thatsachen, die von den verschiedensten Beobachtern und Forschern nach und nach aufgehäuft worden sind, über die Entstehung, das Wesen und die Bedeutung des Faserstoffs im Blute zu einer von der gewöhnlichen ganz abweichenden Ansicht gelangt; das Endresultat meiner Untersuchungen über diesen Punkt ist dieses, dass der

*) Dafür spricht auch der Umstand, dass ich im Harn der Kranken, zur Zeit wo die Resorption erfolgte, nicht Albumin, sondern Fibrin vorfand. Wäre das resorbirte Eiweiss ebenfalls nicht zur progressiven Metamorphose mehr tauglich gewesen, so wäre es vielleicht eben so gut durch die Nieren abscheidbar gewesen, als das Fibrin.

Faserstoff seine Entstehung der regressiven Zellen-Metamorphose der Muskelgebilde verdankt und sich daher als vielleicht rein excrementieller Stoff im Blute vorfindet. *Hierfür* spricht nun die Beobachtung von mir, dass ich zu der Zeit, wo die Resorption des ergossenen Plasma oder Eiter vor sich ging, das Serum des Blutes der beiden erwähnten Lungenkranken das resorbirte Fibrin in Molekular-Form enthielt. Dies fibrinhaltige Serum, dessen Entdeckung dem leider zu früh verstorbenen Herausgeber und *Stifter dieses* Journals, Fr. Simon*), einen nicht zu schmälernden Ruhm bereiten wird, da, wie ich anderwärts zeigen werde, hierdurch der Humoral-Pathologie eine bis dahin fehlende Stütze geboten wird, kam zu derselben Zeit vor, wo diese Kranken auch einen Fibrin enthaltenden Harn hatten: und es liegt gewiss der Schluss nicht allzufern, dass beide Erscheinungen in einem ursächlichen Verhältniss zu einander standen. Wenn also, frage ich, das Fibrin, nach der Ansicht fast aller Physiologen, als die höchst organisirte Proteïn-Verbindung namentlich zur Zellenbildung bestimmt sein soll, warum wurde es da von den Nieren sowohl in seiner natürlichen Gestalt als auch noch anderweitig metamorphosirt, ausgeschieden?**) —

---

*) Siehe Fr. Simons medizinische Chemie, Bd. II., unter Blut bei Morb. Brightii und in diesen Beiträgen, I. gegen Ende.

**) Auch v. Walther (System der Chirurgie 1843.) ist der Ansicht, dass der resorbirte Eiter nicht mehr zur Ernährung fähig sei. Er sagt, S. 85: „Eiter wird, jedoch nicht als solcher und „unverändert, eingesogen — durch die Venen, wandert durch „die Blutmasse, auf diese nachtheilig wirkend, zu den Reinigungs-„Organen, kann in diesen, als schlechthin nicht mehr bildsa-„mer Stoff, vom Blute abgesondert, den Excretionsflüssigkeiten „beigemischt und mit ihnen ausgestossen werden.“ — Und S. 80: „Alle bildsame, excrementielle, thierische Säfte sind ge-„rinnbar (Chylus, Lymphe, Blut). Keine excrementielle, unbild-„same, dem thierischen Bilden und Produciren hartnäckig wider-„strebende Flüssigkeit ist gerinnbar. Durch ihren absoluten „Mangel an Gerinnbarkeit charakterisiren sich die Puruline (wie „Harn, Koth etc.) als ein schlechthin unbildsames, welches noth-„wendig excernirt werden muss.“ Leider entbehrt diese apodiktische Behauptung der stützenden Gründe: auch hat v. Walther nicht näher verfolgt, was aus dem Eiter in den Fällen wird, wo er nicht als Eiter durch die Excretions-Organe ausgeschieden

Nachdem ich also zu beweisen gesucht habe, dass wohl vielleicht das aus einem Abscess resorbirte Natron-Albuminat, nicht aber das in Gestalt von Eiterkörperchen oder kleinen, soliden Molekülen resorbirte Fibrin wieder zur Ernährung tauglich werden könne, ist mir noch übrig, die beiden Wege zu bezeichnen, auf welchen der Eiter oder seine fibrinhaltigen Bestandtheile weiter ihres Bleibens nehmen.

Der erste Fall ist nämlich der, dass entweder die resorbirten Eiterkörperchen oder das Molekular-Fibrin in einem anderen Organe abgelagert werden und daselbst einen neuen Abscess bilden. Dieser Vorgang, der ziemlich häufig ist, war an sich in der Erklärung sehr leicht, da die Natur selber den Beobachter, ich möchte sagen, mit der Nase darauf stiess, dass zwischen dem ersten und zweiten Abscess oder der daraus entstehenden Krankheit ein ursächlicher Zusammenhang obwaltete. Nehmen wir an, dass, durch welche Ursachen es auch sein mochte; zu Anfang das Plasma quantitativ und qualitativ alienirt war, so müssen wir die erste Ablagerung desselben und Abscessbildung, die ich Metastase ersten Grades nennen will, als einen kritischen Process betrachten, der durch das Pseudoplasma und den vorhandenen locus minoris resistentiae eingeleitet und vollbracht wurde. Denn das Blut selber wurde dadurch von dem anomalen Bestandtheil zum Theil befreit. — Wurden nun die aus dem Abscesse resorbirten Eiterbestandtheile noch einmal in irgend einem Organe abgelagert, so ist dies ebenfalls als kritischer Prozess zu betrachten, ganz ähnlich, wie der erste, und man kann denselben als eine Metastase zweiten Grades bezeichnen. Denn das Blut wird wiederum von dem noch fremderen Bestandtheil, dem Pseudoplasma, befreit. Ob diese, unmittelbar für das Blut kritische Ablagerung, die jedoch das zum Heerde der Ablagerung gemachte Organ in einen pathologischen Prozess

---

wird, welche Wege und welche Metamorphosen er also erst durchlaufen haben muss, bevor er durch die Excretions-Organe ausgeschieden werden kann.

hineinzieht, von günstigen oder ungünstigen Folgen für den Organismus überhaupt ist, das hängt bloss davon ab, wo die Ablagerung geschah. Nehmen wir z. B. an, dass die erste Metastase in dem Lungengewebe erfolgte und die zweite unter dem Zellgewebe des Arms, wodurch sich ein Abscess bildete, der von selbst nach aussen aufbrach und in kurzer Zeit heilte, so wird Jedermann einräumen, dass die erste Metastase sehr ungünstig, die zweite sehr günstig war: denn durch die Eiterresorption aus den Lungen wurden diese von dem pathologischen Processe, in den sie unfehlbar hineingezogen worden wären, befreit. Im folgenden Falle, den ich, da ich ihn selber erlebt habe, als instar omnium erzählen will, verhielt sich die Sache umgekehrt. Bei einem skrofulösen Knaben hatte sich unter dem Processus mastoideus, ohne dass irgend eine andere Ursache als die Scrofulosis überhaupt als veranlassendes Moment aufgefunden werden konnte, eine pralle, wallnussgrosse Geschwulst gebildet. Die Hautdecken waren fast gar nicht geröthet: ebenso Schmerzhaftigkeit sehr wenig vorhanden. Diese Geschwulst, die unbedenklich Eiter enthielt, wurde von Tage zu Tage immer grösser, so dass sie zuletzt die Grösse einer Mannsfaust erreichte. Da die Eltern und der Knabe die Eröffnung nicht zulassen wollten, so wurden Cataplasmen angewendet, um den Abscess selber zum Aufbruch zu bringen. Allein statt dessen erfolgte eine sehr schnelle Abnahme der Geschwulst in Folge von Eiter-Resorption. Als dieselbe aber fast ganz beendet war, machten sich Eiterablagerungen in den Lungen bemerkbar; es platzten Vomicae nach Vomicae und der Knabe erlag einer scrofulösen Eiter-Phthise der Lungen. Offenbar war hier die erste Metastase eine glückliche kritische Ablagerung des Pseudoplasma; hätte sich der Abscess von selbst nach aussen geöffnet oder wäre er künstlich geöffnet worden, so wäre der Knabe vielleicht von seiner Scrofulosis geheilt worden, anstatt dass er starb, weil der aus dem Abscess resorbirte Eiter in ein Organ abgelagert wurde, das durch den Eiter leicht zerstört werden konnte und für die Oekonomie des thierischen Organismus von grosser Wichtigkeit

und Bedeutung ist. In diesem Falle war also die zweite Metastase eine ungünstige kritische Ablagerung. Es hängt überhaupt der glückliche oder unglückliche Ausgang einer Eiterablagerung von der grösseren Wichtigkeit des ergriffenen Organes ab; sodann ob dasselbe ein excernirendes oder nicht excernirendes ist, ob der Eiter leicht aus dem Körper entfernt werden kann und endlich, ob das Organ, in welches er deponirt war, leicht oder schwer durch seine schmelzende, kontagiöse Eigenschaft in denselben Process, den er selber durchlaufen hatte, hineingezogen werden kann. Jedoch liegt in dieser Eigenschaft wiederum oft der ganz natürliche Grund, dass der in einem wichtigen Organe gebildete oder deponirte Eiter sich einen Weg nach aussen bahnt. (Congestions-Abscesse.)

Der Process übrigens, der durch den resorbirten Eiter in irgend einem Gewebe angeregt wird, in Folge dessen er nochmals abgelagert wird, ist, je nachdem der Eiter als Eiter oder nur seine nächsten Bestandtheile (Molekular-Fibrin) resorbirt wurden, ein zwiefacher. Sind nämlich auf die oben beschriebene Art die ganzen Eiterkörperchen vom Venensystem aufgenommen worden, so gelangen dieselben entweder ins Herz und durch die Art. pulmon. in das Capillargefässnetz der Lungen, oder, falls der Eiterheerd in Organen war, deren Venen die Vena portarum bildeten, so gelangen sie durch diese in das Capillargefässsystem der Leber. Da nun die Eiterkörperchen meist immer grösser sind, als dass sie das feine Capillargefässnetz in den Lungen und der Leber passiren könnten, so ist klar, dass sie schon deshalb hier zu stocken anfangen, sich aufhäufen, und als fremder Reiz überhaupt eine Stase hervorrufen. Es bilden sich somit neue Eiter-Depots, die sich aus den Bestandtheilen des Bluts und der dazu fähigen Theile der Gewebe progressiv vergrössern. Aus diesem einfachen Grunde ist es erklärlich, weshalb gerade in der Leber und den Lungen so häufig sich die secundären Abscesse bilden. Wird der in der Leber abgelagerte und neu gebildete Eiter von den Ven. hepat. aufgenommen, so führen ihn diese wieder ins Herz und in die Lungen. Wird er aus diesen von den

Ven. pulmon. aufgenommen, so kann er in alle übrigen Organe abgelagert werden, zu dem das Blut aus dem linken Ventrikel gelangt. In diesem Falle können sich secundäre Abscesse im Gehirn, in den Nieren, in der Milz u. s. w. bilden und namentlich auch Eiter im Harn sich zeigen. — Befinden sich dagegen die resorbirten Eiterkörperchen als Molekular-Fibrin im Blute, was übrigens am häufigsten der Fall sein mag, da es sehr möglich ist, dass die Eiterkörperchen selber noch im Blute durch den Einfluss irgend welcher Umstände in einzelne Moleküle zerfallen, so ist die Ablagerung dieses Molekular-Fibrin nebst Serum sehr leicht. Da diese einzelnen Fibrin-Körperchen noch kleiner sind, als die Blutbläschen, so können sie mit der grössten Leichtigkeit nicht bloss die Capillar-Gefässe, sondern selbst die so genannten serösen, plastischen Gefässe passiren, deren Dasein doch gewiss nicht geleugnet werden kann. Der pathologische Prozess, der durch das Molekular-Fibrin hervorgerufen wird, scheint nur in einer Stase zu bestehen, in Folge deren das Serum sammt dem Fibrin in Masse in die serösen Höhlen oder zwischen dem Zellgewebe und fibrösen Häuten u. s. w. transsudirt. Wo übrigens diese Stase und Transsudation des fibrinhaltigen Serum zu Stande kommt, das hängt einzig und allein vom locus minoris resistentiae ab, der dies aus einer Reihe von Umständen, die sowohl in ihm selber, in gelegentlichen Ursachen und in dem Pseudoplasma liegen, geworden sein kann. Denn sonst ist gar nicht einzusehen, weshalb, da doch das im Blute enthaltene Molekular-Fibrin beim Kreislauf mit allen Organen in Berührung kommt, in dem einen Individuum die Lunge, in einem andern das Gehirn u. s. w. zum Heerde der Ablagerung gemacht wird. Da ich und Andere das fibrinhaltige Serum primär beobachtet haben, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass auf ihm das Wesen der sogenannten kalten oder Lymph-Abscesse, der sogenannten kachektischen Abscesse, der Phlegmatia alba dolens und eine Reihe anderer pathologischer Processe beruht, die darin bestehen, dass sich in das Parenchym mancher Organe amorphe Massen proteïnartiger (Fibrin) Materien ablagern, die später einen Cyklus

von Metamorphosen durchlaufen, in Folge deren das ergriffene Organ zerstört wird. (Morb. Bright., Tuberculosis, Scrofulosis, Furunculosis u. s. w. *) Schon Hunter (das Blut u. s. w.) kannte die Natur jener Abscesse sehr gut, indem er eine Reihe von Merkmalen angiebt, die er durch das Experiment ermittelt hatte, wodurch sie sich von den wahren Abscessen unterscheiden und er nennt sie deshalb Abscesse in Theilen.**) Einen solchen Fall, wo in Folge von Eiter-Resorption eine Phlegmatia alba dolens entstand, habe ich einmal beobachtet. Er betraf einen Soldaten, der eine Pleuritis mit bedeutendem plastischen Erguss in der linken Brusthälfte erlitten hatte. Beim zweiten Aderlass wurde die Sehne des Biceps verletzt nnd bald darauf entstand unter Abnahme derjenigen physikalischen Symptome, welche das

---

*) Die sogenannte Diathesis purulenta, welche das Bollwerk war, hinter welches die alten und auch jetzigen Chirurgen sich flüchteten, wenn sie die Gründe angeben sollten, weshalb ein Individuum 3 bis 4 grosse Abscesse hinter einander bekam, oder auf jede, auch noch so kleine Wunde nicht die prima intentio, sondern Eiterung erfolgte, möchte meiner Meinung nach ihren allernächsten Grund in dem fibrinhaltigen Serum finden, welches exsudirt. — Es giebt bekanntlich Zeiten, wo alle Operationen schlecht gelingen, d. h. die Tendenz zeigen, durch Suppuration zu heilen. Namentlich pflegt dies im Beginn des Frühjahrs zu geschehen, wo man am allerhäufigsten das milchige, molkenähnliche Serum (S. H. Nasse, das Blut u. s. w.) beobachtet und es ist wohl unzweifelhaft, dass dasselbe dem Molekular-Fibrin seine abnorme Beschaffenheit verdankt. (S. auch meinen Aufsatz über die 3 Augenkranken in Hufeland's Journ., Nov., 1843).

**) Hierhin gehört auch wahrscheinlich, was v. Walther (System der Chirurgie S. 81) unter eiterförmigem Serum versteht, dessen andere Benennung „puriforme Lymphe" er verwirft. Ueber die Beschaffenheit desselben könnte man sehr leicht ins Reine kommen, wenn die Chirurgen gelegentlich einmal des Mikroskops und der chemischen Reagentien sich bedienen wollten! — Die so dunkle Natur der sogenannten Lymphgeschwülste würde ihnen dann klar geworden sein, von deren Inhalt v. Walther (S. 97) sagt, dass er nicht dünn, gelblich, fadenspinnend, gleichförmig gemischt, der Lymphe ähnlich ist: sondern der vielmehr sogleich anfangs und von der ersten Entstehung an trübe, dicklich sedimentös, weiss-graulich; diese Lymphe gleicht serösem, dünnflüssigem, ungleich gemischtem Eiter. — Wenn dem Wesen dieser Krankheits-Formen nicht ein Fibrin- oder Kaseïn-haltiges Serum zu Grunde liegt, so wäre auf das Gesetz der Analogie gar nichts zu geben. —

flüssige Exsudat bezeichneten, eine enorme Anschwellung der ganzen linken oberen Extremität bis zur Brustwarze hin, wobei die äusseren Hautbedeckungen hellröthlich und teigig waren. Unter Anwendung von Einreibung grauer Salbe und Wergeinwickelungen nahm die Geschwulst langsam ab, ohne dass sich Eiter gebildet hätte und als der Kranke, ungefähr am 14ten Tage der Krankheit starb, hatte der Arm dieselbe Stärke, wie der andere. Dagegen war die ganze linke Lunge so komprimirt, dass sie nicht *einen Zoll dick* war und äusserlich stellenweise noch *mit* dünnen Eiterlagen bedeckt. Adhäsionen fanden sich nur am hinteren Theile der Lunge. Ich glaube, dies war ein solcher Fall, wo das exsudirte Pseudoplasma, das sich vielleicht grossentheils in Eiter umgewandelt hatte, resorbirt wurde und vom Blute aus in den Gefässen und zwischen den Muskelscheiden und im Zellgewebe des Arms abgelagert wurde, weil dieser durch die Verletzung der Vene und der fibrösen Haut zum locus minoris resistentiae geworden war: ein Vorgang, den ich mir zu erklären, damals nicht im Stande war.*)

Von der Menge und der Beschaffenheit des Eiters und von der Reizbarkeit des Individuums und einigen anderen Umständen hängt es nun ab, welchen Einfluss *und Reiz* seine Bestandtheile auf das Nervensystem ausüben werden. Ist die Menge des resorbirten Eiters bedeutend und seine chemische Qualität nicht sehr abnorm, so entstehen wohl kein Fieber und keine Störungen des Sensorium *commune; zum* wenigsten habe ich in den bisjetzt beobachteten Fällen dergleichen nicht bemerkt. Ist dagegen die Menge desselben

*) Auf ebendieselbe Art erklärt sich sehr einfach der Fall von Magendie, welchen J. Müller (Physiol. III. Aufl., I. Bd. S. 272) citirt. Die Geschwulst an der inneren Seite des Schenkels war gewiss durch Ablagerung fibrinhaltigen Serum's und ebendaher auch die Entzündung des Unterhautzellgewebes entstanden. Die weissen Punkte und die weissen Streifen, die sich auf der Schnittfläche im Zellgewebe zeigten, und die Magendie für wirklichen, resorbirten Eiter hielt, waren bestimmmt nichts Anderes, als Molekular-Fibrin, welches die feinen Capillar- und Lymphgefässe anfüllte. Müller hat daher sehr Recht, wenn er die Annahme Magendie's, als könnten die Lymphgefässe wirklichen Eiter führen, ganz von der Hand weist.

bedeutend und das Subjekt reizbar, so kann wohl Fieber entstehen, wie Henle dies in seiner meisterhaften Abhandlung vom Fieber (Pathologische Untersuchungen) nachgewiesen hat. Wenn dagegen der Eiter in theilweise Fäulniss übergegangen ist, wie z. B. bei feuchtem Brand, bei Abscessen kachektischer Personen, im Typh. abdom., Puerperalfieber (Metrit. septica, Putrescentia uteri u. s. w.), im letzten Stadium der Phthisis, des Carcinom u. s. w., wo sich aus dem faulenden Eiter (Ichor) Gasarten, wie Phosphorwasserstoffgas, das Ammon. hydrosulphuratum u. dergl. entwickeln, dann zeigt sich ein solcher Eindruck auf das Blut und Nervensystem, dass dadurch das sogenannte adynamische, torpide oder putride Fieber und überhaupt der Status nervosus (Delirien, Sehnenhüpfen, Bewusstlosigkeit u. s. w.) hervorgerufen werden. Solcher Eiter wirkt, eben durch seine faulige Beschaffenheit, gleich einem Contagium oder Gährungsstoffe, indem er zunächst das Blut in denselben Prozess verwickelt, dem er selber sein Entstehen verdankt hat.

Die günstigste Art endlich, wie die resorbirten Eiterkörperchen oder das Molekular-Fibrin aus dem Körper entfernt werden können, ist, wenn sie durch die Excretions-Organe ausgeschieden werden, durch die Haut, den Darmkanal und die Nieren. Was die letzteren anbetrifft, so sind die Fälle, wo wirkliche Eiterkörperchen im Harne beobachtet werden, sehr häufig: in den Pocken zur Zeit der Exsiccation, bei Empyem, Pleuritis, Pneumonie u. s. w., zur Zeit der Resolution, hat man einen eiterhaltigen Harn gesehen.*) Es ist klar, dass in diesen Fällen in den Nierengefässen eine Zerreissung und Zerstörung statt gefunden haben muss, in Folge deren die Eiterkörperchen in die Nierenkelche fortbewegt wurden. — Dass das im Blute be-

*) Es ist nach der oben gegebenen Auseinandersetzung klar, dass dies nur dann geschehen kann, wenn der Eiter in die Vena pulmon. gelangte; der in den Pocken von der Haut resorbirte Eiter möchte wohl nie Eiterkörperchen im Harn sehen lassen. Es ist aber bekannt, dass in dieser Krankheit secundäre Eiterablagerungen in den Lungen sehr häufig sind, und von hieraus können die Eiterkörperchen direkt bis in das Capillargefässnetz der Nieren gelangen.

findliche resorbirte Molekular-Fibrin zur Zeit der Eiter-Resorption ebenfalls durch die Nieren ausgeschieden wurde, habe ich schon oben erwähnt und werden einige Fälle, die ich zur Beglaubigung anführen werde, das Nähere ergeben. Da das Molekular-Fibrin sehr gut die feinsten Capillar-Gefässe der Nieren und auch der Nierenkanälchen passiren kann, so findet sein Uebergang in dieselben wohl ganz einfach durch Transsudation statt, die durch die Verwandschaft, welche das als exkrementieller Stoff *im Blute vorhandene* Molekular-Fibrin zu den Nierenzellen der Nierenkanälchen zu haben scheint, und durch die metabolisirende (aneignende) Kraft der letzteren noch dynamisch verstärkt wird. Ich kann nicht umhin, auch hier noch einmal des *Falles* zu gedenken, den H. Nasse in seinen Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie von einem Geistlichen erzählt, dessen Harn lange Zeit hindurch so viel flüssigen, oft schon in der Blase geronnenen Faserstoff enthielt, dass der Harn nach vollkommener Gerinnung einer Gallerte ähnlich sah. Und dabei magerte dieser Kranke wenig oder gar nicht ab. Blutkörperchen habe weder ich noch H. Nasse in solchem fibrinhaltigen Harn auffinden können, welches der beste Beweis ist, dass eine Zerreissung der Capillar-Gefässe in den Nieren nicht stattgefunden hatte.

Entweder werden also die Eiterkörperchen oder das Molekular-Fibrin direkt durch die Nieren ausgeschieden und ich werde bald die Gründe angeben, weshalb dies geschieht, oder diese proteïnhaltigen organischen Materien erleiden erst, indem sie in den Lungen und den Capillar-Gefässen der äusseren Haut mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung treten, durch diesen eine solche chemische Umwandlung, dass sie entweder schon gleich im Blute, oder erst durch die metabolisirende Kraft der excernirenden Drüsen (Nieren, Hautdrüsen) in die der regressiven Metamorphose angehörenden Produkte, wie Harnstoff, harnsaures Ammoniak, milchsaures Ammoniak, Harnsäure, die phosphorsauren und schwefelsauren Salze, oder auch durch Verbindung mit frei werdendem Ammoniak in Tripelphosphat-Krystalle zerfallen. Dies und wo der Harn gerinnbar ist, sind die Fälle, wo

die Praktiker sich durchaus nicht erklären konnten, wo z. B. der Eiter aus Abscessen blieb, die von einer solchen Grösse waren, dass an eine vollständige Resorption nicht zu denken wäre; dies konnte ihnen aber nur deshalb verborgen bleiben, weil sie es verabsäumten, den Harn ihrer Kranken zn untersuchen.

Ich bin jetzt an dem Punkte angekommen, wo ich in meinem, in dem vorigen Hefte der Beiträge mitgetheilten, Aufsatze über die Harnkrise in Entzündungen stehen geblieben war, nämlich nachzuweisen, dass die im Harn während der ganzen Dauer eines Krankheits-Processes beobachteten pathologischen positiven Veränderungen mit der Metamorphose der als Materia peccans erkannten Blutbestandtheile in dem Verhältnisse von Folge zur Ursache stehen. Es lässt sich dies nirgend besser nachweisen, als bei Kranken, deren Leiden nicht von Fieber begleitet ist, weil man sonst die anomalen Bestandtheile im Harn auf Rechnung dieser Reaktions-Erscheinung zu bringen, sich für berechtigt halten könnte. Namentlich sürzen durch eine genaue Untersuchung des Harns die Gründe, welche der treffliche Henle gegen den kritischen d. h. metamorphosirte Mater. pecc. enthaltenden Harn vorgebracht hat, zusammen. Der Fibrin, harnsaures Ammoniak oder Harnsäure-Krystalle enthaltende Harn muss diese mehr anomalen Bestandtheile nur dem resorbirten Eiter verdanken: denn es fallen bei den Kranken, deren Geschichte ich kurz anführen werde, alle Umstände fort, welche die Erzeugung derselben anderweitig bewirkt haben könnten, wovon Henle einige anführt. Sedimente von harnsaurem Ammoniak oder von reinen Harnsäure-Krystallen können selbst durch Anwendung von Kälte nur selten im Harn gesunder Menschen bewirkt werden, und sie verdanken dann ihre Entstehung einem Zusammenfluss von Umständen, die es nicht zweifelhaft lassen, dass in der Seite des Lebens-Processes, welche die regressive Matamorphose umfasst, Veränderungen vor sich gegangen sind, die sich nur noch innerhalb der Gesundheits-Breitegrade halten.*)

*) Ich will hier die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen,

Die Reihe der Metamorphosen, welche das Fibrin durch die Einwirkung des Sauerstoffs im Blute und vielleicht zuletzt auch noch in den Zellen der excernirenden Drüsen erleidet, sind nun nach Liebig wahrscheinlich folgende: das Fibrin zerfällt zuerst in harnsaures Ammoniak, Choleinsäure, Schwefel, Phosphor und phosphorsauren Kalk; das harnsaure

---

ohne einige Worte über die Art und Weise, wie Untersuchungen am Krankenbette mit Nutzen angestellt werden müssen, zu sagen. Wenn man über die Entstehung und *das Wesen eines* Krankheits-Processes sich Licht verschaffen *will, so muss man* vor allen Dingen (und man wird häufig genug dazu Gelegenheit haben) sich so viel als möglich eine genaue Einsicht in die Blutbeschaffenheit des Kranken verschaffen und man wird schon daraus, noch mehr aber, wenn man nach chemisch-physiologischen Principien die Wirkungen der schädlichen Ursachen *im speziellen* Falle verfolgt, angeben können, welcher Bestandtheil im Blute vorzugsweise als Mater. pecc. anzusehen ist. Sodann entwickele man sich die Gründe, weshalb die Lokalisation derselben gerade in diesem Gewebe und Organe vorging. Und endlich untersuche man tagtäglich mehrere Male die Excreta, namentlich den Schweiss auf seine Reaktion, den Harn und Stuhl auf ihre pathologischen Veränderungen. Diese Untersuchungen müssen gleich vom Entstehen der Krankheit an oder sowie man den Kranken in Behandlung bekommt, angestellt werden und nicht erst dann, wenn man die sogenannte kritische Entscheidung erwartet; heute einmal und dann nach einiger Zeit wieder z. B. den *Harn und* Stuhl zu untersuchen, ist reine Charlatanerie, *ein Kinderspiel* und kann zu nichts führen: man kann durchaus keine klare Einsicht in den Verlauf eines Krankheits-Processes dadurch erhalten und die Gründe entwickeln, weshalb im diesem Falle Genesung, in jenem der Tod eintrat und endlich über anatomische Veränderungen in der Leiche, ihre Entstehung und Bedeutung sich sehr wenig Rechenschaft geben. Wenn man den Wald von Krankengeschichten, von pathologisch-anatomischen Beobachtungen, die bis auf heutigen Tag mitgetheilt und aufgeschichtet sind, betrachtet und frägt, was haben sie für dre Erforschung vom Wesen der Krankheiten bis jetzt geleistet, so muss man mit Bedauern gestehen: fast Nichts. Lauter Aussenwerk, lauter Schein: Nichts Inneres, kein Wesen haben sie betrachtet. — Es thun noch viel, sehr viel Krankengeschichten Noth: aber gute, d. h. solche, die auf gründlichen Beobachtungen und Untersuchungen (—physikalischen, chemischen, mikroskopischen —) beruhend eine klare Einsicht in das Wesen des ganzen Krankheits-Processes verbreiten. — — Wenn die Resultate der genetischen und analytischen Methode in ihren Resultaten übereinstimmen, die erstere die letztern und diese jene, von ihren äussersten Punkten vor- und rückwärts verfolgt, in einem gemeinschaftlichen Mittleren sich schneiden, so kann man sicher sein, dass man die objektive Wahrheit ermittelt hat.

Ammoniak durch weitere Einwirkung des Sauerstoffs in Harnstoff und Kohlensäure; die Choleinsäure in Kohlensäure und kohlensaures Ammoniak; der Schwefel und Phosphor in Schwefelsäure und Phosphorsäure, die sich mit Kali- oder Erd-Basen zu Sulphaten und Phosphaten verbinden. Wenn nun auf irgend eine Weise die Sauerstoff-Aufnahme nicht hinreichend ist, um diesen Metamorphosen-Cyklus vollkommen zu beendigen, so erscheinen statt des Harnstoffs entweder das harnsaure Ammoniak, und wenn das Ammoniak irgendwie anderwärts Verbindungen einging (Milchsäure), so die reinen Harnsäure-Krystalle, oder das Fibrin selber im Harn. Unter Berücksichtigung derjenigen Umstände, welche die Sauerstoff-Aufnahme unzulänglich machten, werden wir im speciellen Falle uns immer über die Entstehung und das Erscheinen dieser abnormen Harnbestandtheile Rechenschaft geben können: diese Umstände können nämlich begründet sein in ungenügendem Sauerstoff-Gehalt der Luft, in mangelhafter Sauerstoff-Aufnahme, wofür die Gründe in krankhafter Beschaffenheit des Thorax, der Lungen, der der Respiration vorstehenden Nerven, Blutbläschen-Mangel u.s.w. liegen können, oder in krankhafter Beschaffenheit der Haut oder im Darniederliegen der peripherischen Cirkulation, oder endlich in zu grosser Ansammlung exkrementieller Stoffe im Blute selbst. — Ob übrigens die Eiterkörperchen ebenfalls diese Umwandlungen zu durchlaufen fähig sind, wage ich nicht zu entscheiden: dass es aber das Molekular-Fibrin thut, das bin ich durch eine Reihe von Beobachtungen zu behaupten berechtigt.

An einigen Krankheitsfällen, die ich jetzt anführen werde, will ich Gelegenheit nehmen, für meine Behauptungen die positiven Beweise zu führen: obgleich dieselben sonst weiter kein Interesse einflössen könnten, wenn sie beobachtet worden wären, wie dergleichen Krankheits-Zustände leider bis jetzt immer beobachtet sind, so erhalten sie dieses doch, weil sie uns einen Blick in das Wesen der pseudoplastischen Processe überhaupt thun lassen.

Der erste Kranke, wo ich die Beobachtung machte, dass sich zur Zeit der Abscess-Reifung, der Harn pathologisch

verändert zeigte, betraf einen Soldaten, der ein Erysipelas faciei überstanden hatte. Im Zeitraum der Abnahme war der früher sonst Sedim. lateric. machende Harn ganz blass und wässerig geworden, ohne, worauf ich ihn untersuchte, gerinnbar zu sein, und die Abschuppung der Haut verbreitete sich vom Kopfe über den ganzen Körper. Dabei lag die Cirkulation im peripherischen Gefäss-System der Haut fast ganz darnieder; die Haut war trocken, spröde, pergamentartig und nie schwitzend. *Da bekam der Kranke mit einem Male mehrere Abscesse, auf dem Kopfe*, am Halse, am Ober- und Unterschenkel; jedesmal zur Zeit, wo dieser oder jener Abscess unter der Anwendung von Cataplasmen zur Reife gediehen war, fand ich den *Harn gerinnbar* und zwar durch Fibrin-Gehalt; wurde nun der Abscess geöffnet, so enthielt er kein Fibrin mehr, aber ein oder zwei Tage setzten sich Harnsäure-Krystalle am Rande des Uringlases ab. Man kann diese Abscesse als Supplementär-Krisen des Erysipel betrachten, obgleich man ihre Entstehung auch auf andere Weise herleiten kann: Niemand wird aber verkennen können, dass die pathologische Veränderung im Harn *mit* der Resorption des Eiters in Einklang steht. *Die Umstände*, welche hier die Einwirkung des Sauerstoffs *auf das* Blut unzulänglich machten, sind erstens die Beschaffenheit der Haut, deren Gefässe sehr wenig Blut führten, die durch die Schwäche des Kranken und den langsamen Blutumlauf darniederliegende Respirations-Thätigkeit und *endlich* die übergrosse Masse des zu zersetzenden Fibrins im Blute. Denn wir sehen, dass nach Oeffnung der Abscesse, wodurch also die weitere Resorption des Eiters aufgehoben wurde, nicht mehr Fibrin, sondern schon die Harnsäure im Harn in überwiegender Menge erschien, worauf der Harn wieder normal erfolgte. Auch Güterbock erzählt aus der Schönleinschen Klinik einen Fall von Rheumatismus der Bauchmuskeln, wo sich ein Abscess gebildet, der *Eiter* aber sich durch den Mastdarm nach aussen entleert hatte. Hier wurden keine Sedimente im Harn beobachtet, gewiss auch deshalb weil der Eiter nicht resorbirt wurde: ob vor der Entleerung des Eiters aber der Harn irgendwie anomale

Bestandtheile enthielt, ist nicht angegeben worden. Möglich wäre es jedoch wohl, dass durch Anwendung der Kälte im Harn Sedimente von harnsaurem Ammoniak oder Harnsäure-Krystalle hätten erzeugt werden können. — Jener Kranke, dessen ich Erwähnung gethan, hatte zu der Zeit kein Fieber, ja vielmehr eine Retardation des Pulses und seine Haut transpirirte gar nicht. Auch enthielt sein Blut, sowohl in Folge der Behandlung (ein Aderlass und antiphlogistische Medikation) als auch des ganzen Krankheits-Prozesses (Consumtion) gewiss nur noch sehr wenig Blutbläschen, zumal da das Blut beim Beginn des Erysipel den von Fr. Simon sogenannten hyperinotischen Charakter im hohen Grade an sich trug. Auch darin liegt ein anderweitiges Moment, weshalb die Absorption von Sauerstoff so ungenügend erfolgte.

II. Der Füsilier Graaf, mit braunem Teint und schwarzen Haaren, bekam im März dieses Jahres einen porriginösen Ausschlag am Hinterkopf und gleich darauf eine Periostitis des linken Hinterhauptbeins, die schnell in Eiterung überging. Zu derselben Zeit litten noch drei andere Soldaten an derselben Krankheits-Form. Der Kranke kam am 16ten März ins Lazareth; er hatte kein Fieber. Auf die bedeutende und ziemlich harte Geschwulst wurden Cataplasmen übergeschlagen, innerlich erhielt der Kranke nichts. Der Harn vom 17ten war gelblich-trübe, sehr sauer und hatte in der Stube eine sehr reichliche Menge von Harnsäure-Krystallen fallen lassen. Dessen ungeachtet gerann er noch beim Kochen und enthielt Fibrin. Drei Tage nachher war er alkalisch geworden und enthielt ausser den Harnsäure-Krystallen noch Tripelphosphate. — Am 18ten war die Geschwulst merklich kleiner geworden und weniger schmerzhaft. Der Harn war sehr saturirt und liess bei 2° R. ein Sedim. lateric. fallen, was z. B. der Harn von andern Soldaten, die dasselbe Regimen beobachteten, nicht that. Fieber hatte sich auch jetzt nicht eingestellt. — Am 19ten war die Geschwulst unter dem anhaltenden Gebrauch der Cataplasmen fast ganz und gar geschwunden: der Harn liess zwar kein Sediment fallen, aber er trübte sich beim Kochen stark und enthielt Fibrin. Drei Tage darauf war er alkalisch. —

Am 20sten, 21sten und 22sten nahm die Geschwulst noch mehr ab: der Harn zeigte aber gar keine anomale Beschaffenheit. — Am 24sten, in Folge einer Erkältung, war die Entzündung wieder sehr heftig geworden und die Geschwulst auf dem frühern Standpunkte. Fieber war auch jetzt nicht zugegen. Der Harn sah etwas trübe aus, gerann aber nicht beim Kochen, sondern wurde dadurch vielmehr klar: in der Kälte liess er ein Sedim. lateric. fallen. Die Cataplasmen wurden fortgesetzt. — Am 25sten war die Geschwulst noch stärker geworden: der Harn war bernsteingelb, sehr sauer, sedimentirte in der Kälte nicht und gerann auch nicht in der Hitze. — Am folgenden Tage begann die Geschwulst zu fluktuiren und war ziemlich weich geworden; der Harn machte bei 5° R. ein Sedim. lateric. — Am 27sten sedimentirte der Harn und gerann auch nicht: oben schwamm eine Wolke, die aus Schleimkörperchen bestand. Der Harn war sehr sauer: wurde aber in 4 Tagen alkalisch — Am folgenden Tage wurde der Abscess geöffnet und ein guter Eiter entleert: der Harn zeigte keine abnorme Beschaffenheit mehr und der Abscess heilte unter dem Gebrauche der Cataplasmen sehr schnell.

Wir sehen also, dass gerade um die Zeit, wo die Geschwulst kleiner wurde, also die Eiter-Resorption am stärksten vor sich ging, (am 18ten und 19ten) der Harn die meisten anomalen Bestandtheile, Fibrin und harnsaures Ammoniak enthielt; nachdem die Resorption fast ganz beendet war, sehen wir den Harn ganz normal; (vom 20sten bis 23sten). Später beim Recidiv, zur Zeit, als der Abscess abermals der Reife nahe war, machte der Harn wieder ein Sedim. lateric. — Die Bedeutung der in den letzten Tagen im Harn erscheinenden Schleimwolke kann ich nicht enträthseln: vielleicht war sie ein ganz zufälliges Phänomen. —

III. Ein anderer Fall betraf einen Füsilier, der, ohne dass er angeben konnte, aus welchen Gründen, zwei unschuldige Bubonen bekommen hatte. Sie waren schon sehr maturirt und fluktuirten deutlich, als er ins Lazareth kam. Er hatte kein Fieber. Es wurden Cataplasmen übergeschlagen, innerlich Nichts gegeben. Während der fünf Tage,

bis dass die Bubonen geöffnet wurden, machte der Harn an der Luft bei 6—8° R. ein Sedim. lateric. Dabei war er sehr sauer und sehr saturirt. Hat solcher Harn das aus harnsaurem Ammoniak und Harnroth bestehende Sediment abgesetzt, so ist der darüber stehende, wie sich leicht erklären lässt, bedeutend heller geworden. — Aber auch in andern-Fällen, wo der Harn ziemlich hell und wie es schien, sehr wässrig war, machte er in der Kälte ein Sediment von harnsaurem Ammoniak, das nur nicht so ziegelroth gefärbt war, sondern eine mehr isabellgelbe Farbe zeigte. Ich muss hierbei die Bemerkung machen, dass der sogenannte flammende Harn, wie er meist in den ersten Tagen einer akuten entzündlichen Krankheit angetroffen wird, diese Beschaffenheit sowohl der grösseren Menge des Uroerythrin als des harnsauren Ammoniaks, welches er enthält, verdankt und dass namentlich eine sehr enge, vielleicht chemische Verbindung zwischen diesen beiden Harnbestandtheilen existirt, wie sie von Duvernoy zuerst für die reine krystallisirte Harnsäure nachgewiesen worden ist. Denn die grossen, aus harnsaurem Ammoniak bestehenden Krystalle haben eben dieselbe braune Farbe, wie die Harnsäure-Krystalle.

Bei diesen drei Kranken fielen alle die Umstände fort, die Henle in seiner Polemik gegen die kritische Bedeutung des Harns (in den pathologischen Untersuchungen) aufgestelt hat; sie hatten weder eine übermässige Hauttranspiration, in Folge deren sich der Wassergehalt des Harns vermindert hätte, noch waren durch innere Behandlung künstliche Krisen erzielt worden. — Ausserdem stimmen die pathologischen Veränderungen im Harn bei diesen Kranken mit denen so sehr überein, die ich bei einigen Augenkranken (Blepharo-Blennorrhoea gastrico-rheumatica) beobachtet habe, deren Blut primär das Molekular-Fibrin enthielt, dass ich für mein Theil durchaus nicht daran zweifeln kann, dass sie nur durch die ins Blut resorbirten Eiter-Bestandtheile entstanden sein können. —

Sehr interessant wäre es, wenn man durch Beobachtung ermitteln könnte, wie lange Zeit z. B. ein Abscess, wie bei dem Füsilier Graaf, bedarf, damit der in ihm ent-

haltene Eiter vollkommen resorbirt und durch die Exkretions-Organe ausgeschieden wird: ob dieser ganze Metamorphosen-Cyklus den 3½ tägigen Typus inne halten würde, wie wir ihn in anderen akuten Krankheiten sehen? Die Kunst würde sich aber eine solche Naturheilung zum grossen Vorwurf anrechnen lassen müssen, da wir in der Oeffnung und Entleerung des Abscesses das Mittel besitzen, den durch das Pseudoplasma angeregten pathologischen Process, wodurch seine Ablagerung unter den äusseren *Hautbedeckungen* oder in den oberflächlich gelegenen *Drüsen* zu Stande kam, vollkommen zu Ende zu führen, wenn der Abscess nicht von selbst aufbricht. Denn entweder kann, wie ich einen Fall beschrieben habe, auf die Resorption des Eiters eine zweite Ablagerung, und zwar in ein wichtiges Organ erfolgen, oder es erfolgt Verhärtung. Dieser letztere Ausgang scheint mir dadurch zu Stande zu kommen, dass aus dem Abscess die flüssigen Theile zuerst resorbirt werden; sodann wird von den Eiterkörperchen die mehr organische, eher zu verflüssigende und durch die metabolisirende Kraft der umliegenden Gewebe-Zellen am leichtesten anzueignende Materie aufgesogen, so dass zuletzt die phosphorsauren Salze und der phosph. Kalk nebst einiger organischen Materie zurückbleiben. Dies ist der Ursprung der meisten Concretionen. Diesen Vorgang habe ich einmal bei einer Ranula bemerkt, die anfangs Eiter und zuletzt eine kleine, erbsengrosse Concretion enthielt, die jedenfalls aus phosphorsaurem Kalk u. s. w. zusammengesetzt ist. Es ist dies unzweifelhaft ganz derselbe Vorgang, wie die von Bayle sogenannte Phthisis calculosa entsteht. Denn die vorgefundenen kreideartigen oder steinigen Concretionen, die in 100 Theilen an 96 p. C. salinische und erdige und nur 4 p. C. thierische Materie enthalten, sind jedenfalls durch Resorption der flüssigen Tuberkelmasse gebildet worden.

Endlich muss ich noch der Entstehungsweise der Tripelphosphat Krystalle gedenken, die wir bei Catarrhus vesicae meist in so ungeheurer Menge im Harn vorzufinden pflegen. Ich habe in Casper's Wochenschrift (Nr. 42, d. J.) eine Reihe von Versuchen angeführt, die ich anstellte, um

zu ermitteln, ob sich bei Fäulniss thierischer Substanzen diese Krystalle entwickeln würden. Auch Gluge hat, wenn ich nicht irre, schon früher Beobachtungen mitgetheilt, die mir aber im Speziellen annoch unbekannt sind. Es ist nämlich möglich, dass sich diese phosphorsaure Ammoniak-Magnesia entweder, wie in andern Fällen, wo Plasma den Cyklus der der regressiven Metamorphose angehörenden chemisch-organischen Processe durchläuft, im Blute unmittelbar bildet und die flüssige Verbindung von den Nieren ausgeschieden wird, oder dass erst in der Blase, durch einen Fäulniss-Prozess im Harn, der durch die abgesonderten Schleim- oder Eiterkörperchen angeregt wird und wobei der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak zerfällt, die Bildung dieser Tripel-Verbindungen vor sich geht, wie wir sie z. B. im faulenden, normalen Harn oder noch schneller in dem Harn sehen, der eine Proteïn-Verbindung, wie z. B. Fibrin, enthält. Gegen beide Annahmen stellen sich jedoch gegründete Bedenken entgegen. Denn einmal sehen wir, dass da, wo wahrscheinlich durch einen sehr überwiegenden Chemismus in der regressiven Metamorphose im Blute unmittelbar diese Verbindungen entstehen und sie mit dem Harn entleert werden, dieser eine hellgelbe trübe und meist sehr schwach saure oder alkalische Beschaffenheit hat. Dies habe ich aber in einem Falle, wo ich bei Catarrhus vesicae diese Tripelphosphat-Sedimente beobachtete, nicht wahrgenommen. Vielmehr war der Harn sehr saturirt und sehr sauer, und wurde erst nach dem 7ten Tage alkalisch. Eben dieser Umstand spricht auch scheinbar gegen die zweite Erklärung, dass nämlich durch Zersetzung des Harnsoffs in kohlensaures Ammoniak die Tripel-Verbindung zu Stande gekommen sei; man müsste denn annehmen, wie es auch wohl wahrscheinlich ist, dass alles freiwerdende Ammoniak nicht die freie Säure des Harns, sondern die phosphorsaure Magnesia und den phosphorsauren Kalk sättigte. Dies ist mir um so wahrscheinlicher, als in dem Falle, den ich beobachtet habe, nach Abgiessung des Harns sammt den Schleim- oder Eiterkörperchen von dem Tripelphosphat-Sediment, sich

nach einiger Zeit in demselben ein neues ähnliches Sediment gebildet hatte.

Ich habe diese Betrachtungen über die Eiter-Resorption deshalb so ausführlich mitgetheilt, weil sie als Scholion dienen für eine Reihe anderer Krankheits-Processe, wo dieselben Vorgänge sich in ähnlicher Weise gestalten, wie z. B. in der Pneumonie, Pleuritis, Erysipel u. s. w., aber, weil ihre Nosologie komplicirter ist, mit nicht so grosser Klarheit nachgewiesen werden kann, dass *die pathologischen Veränderungen* im Harn *namentlich* mit der organisch-chemischen Metamorphose der Mater pecc. in Verbindung stehen, und hoffe, hierdurch eben so, wie durch meinen Aufsatz über die drei Augenkranken (im Hufeland schen Journal, November d. J.), diejenigen Pathologen, die der neueren Richtung in der Medizin zugethan sind, und denen namentlich durch Fr. Simon's mit so vielem Eifer wie Glück gepaarten Bestrebungen die Hülfsmittel dazu geboten worden sind, zu ähnlichen Unteruchungen aufgemuntert zu haben.

---

# Quantitative Bestimmung der Bestandtheile eines diabetischen Harns.

Von

Dr. **Reich,**
Apotheker in Burg.

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zucker | | | 5,600 |
| Harnstoff | | | 0,827 |
| Hippursäure, welche bisweilen im diabetischen Harne vorkommt | | | 0,004 |
| Extractartige Substanz | theils in Wasser 0,560<br>theils in Alkohol 1,636<br>löslich 2,196 | wahrscheinlich aus mehreren besonderen Stoffen bestehend | 2,196 |
| Schleim | | | 0,054 |
| Albumin | | | 0,058 |
| Chlorkalium | | | 0,030 |
| Chlornatrium | | | 0,084 |
| Chlorammonium | | | 0,066 |
| Schwefelsaures Kali | | | 0,026 |
| Phosphorsaures Natron | | | 0,215 |
| Phosphorsaurer Kalk (Knochenerde) | | | 0,046 |
| Kieselsäure | | | 0,006 |
| Wasser | | | 90,788 |
| | | | 100,000 |

Die vorstehende Analyse, deren Methode die von Simon in seinem Handbuche angegebene war, und deren Bestimmungen bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft allerdings in mehreren Beziehungen nur annähernd sein können, ergab in ihrem Verlaufe:

1) Dass der Harn ausser dem Zucker noch eine geringe Menge Hippursäure enthält, welche ich auf die Weise fand, dass ich den bis zu $\frac{1}{8}$ abgedampften Harn mit Salzsäure versetzte, wodurch ein weisser Niederschlag hervorgebracht wurde, der sich in einem Ueberschuss von Salzsäure in der Wärme auflöste; eben so zeigte sich der Niederschlag auflöslich in Alkohol. Eisenchlorid brachte eine starke gelbe Trübung in der wässerigen Lösung hervor, aber mit Kali gesättigt, brachte Eisenchlorid einen starken pomeranzengelben Niederschlag hervor, der beim Erhitzen zu einer rothen Substanz zusammenschmolz, welche in Alkohol löslich, aber in Wasser nicht löslich war.

2) Habe ich auch den von Hünefeld im diabetischen Harne aufgefundenen extractiven Bestandtheil gefunden, dessen Existenz aber noch nicht bestimmt erwiesen ist, und muss dieser Stoff näher geprüft werden; wahrscheinlich besteht dieser extractive Körper aus mehreren anderen Stoffen.

3) Habe ich bei dieser Gelegenheit gefunden, dass die Trommer'sche Methode (Behandlung mit Kupferoxyd, kohlensaurem oder kaustischem Kali) nicht ganz sicher ist, da der oben erwähnte extractive Bestandtheil, fast ähnliche Reaction zeigt, ohne Zucker zu enthalten.

4) Glaube ich auf eine noch einfachere Methode gestossen zu sein; ich habe nämlich 4 Tropfen Salzsäure mit 10 Tropfen Harn gemischt in ein Schälchen gebracht, auf einen Topf mit siedendem Wasser gestellt, worauf sich sehr bald eine Reaction durch das Schwarzwerden der Masse zeigte. Man kann auf diese Weise fast zu jeder Zeit und an jedem Ort den Harn auf Zucker prüfen.

*) Auch ist die Trommer'sche Methode etwas umständlich, kann aber zur Controle immer angewandt werden.

# Nekrolog.

Die Herausgabe dieser vierten Lieferung der Simon'schen Beiträge hat unter dem traurigsten aller Hindernisse geschehen müssen. Der unerwartete Tod des Begründers dieser Zeitschrift, liess uns weder Materialien von hinreichendem Umfange noch Zeit genug übrig, um dieselbe durchweg auf eine des Anfangs würdige Weise rasch fortzuführen. Jedoch dürfen so ausserordentliche Umstände wohl einen Anspruch auf Nachsicht begründen, den wir zu unserm Besten benutzen. Ueber das fernere Erscheinen des Journals wird der Herr Verleger das Nöthige am Schluss dieses Jahrganges mittheilen. Uns bleibt zunächst die Pflicht, in wenigen Worten anzudeuten, wie gross der Verlust ist, den die Wissenschaft durch den frühen Tod unseres Freundes erlitten hat. Eine kurze Darstellung seiner Leistungen wird dies zeigen. Sein ausgezeichnetes Talent zu chemischen Arbeiten bewährte sich früh. Sohn eines Wundarztes und am 25. August 1807 zu Frankfurt a. O. geboren, zeigte er sich schon früh als ein tüchtiger Pharmaceut durch die in dem Brandes'schen Archive des Apothekervereins, Bd. XXXII. Hft. 1. abgedruckte Abhandlung über die Bereitung und Beschaffenheit der Tincturen, in welcher sich bereits Spuren von der späteren Richtung des Vfrs. auf physiologische und pathologische Chemie vorfinden. Diese Abhandlung ist mit einem Preise der Hagen-Buchholz'schen Stiftung für 1829 gekrönt. Im folgenden Jahre erwarb Simon die goldene Medaille der Stiftung durch seine Arbeit über die zweckmässigste Bereitung der Infusionen und Decocte (Brandes Archiv XXXV, 1), welche eine musterhafte Genauigkeit und Sorgfalt in den Versuchen und einsichtsvolle

Benutzung ihrer Ergebnisse darthut. Im Jahre 1832 kam Simon vom Rheine, wo er in verschiedenen Städten, Cleve, Düsseldorf, Cöln und Deutz, als Pharmaceut gearbeitet hatte, nach Berlin, wo er die Prüfung als Pharmaceut 1r Classe bestand und vorzüglich chemische und pharmaceutische Vorlesungen bei gleichzeitiger praktischer Thätigkeit in seinem Fache hörte. In diese Zeit fällt die Herausgabe einer kleinen Schrift „Kurze Beleuchtung der Schrift des Hrn. Professor Dr. Kranichfeld über die Nothwendigkeit gründlicher pharmaceutischer Kenntnisse zum Ueben einer glücklichen Praxis", eine der verschiedenen derben Abfertigungen, welche Hr. Kranichfeld auf seine grundlosen und abgeschmackten Beschuldigungen unseres Apothekerwesens erfuhr. Simon theilt demnach mit andern Männern das Schicksal, dass sein erstes selbstständiges Auftreten ein polemisches war; ein Umstand, welcher sich in der Literaturgeschichte zu häufig vorfindet, um nur dem Zufalle zugeschrieben werden zu können. Wie es scheint, wird die natürliche Schüchternheit des Unerfahrenen und ein öffentliches Auftreten nur mit Angst Wagenden am leichtesten durch eine starke Erregung des Bekämpfungstriebes überwunden, dessen Antriebe besonders in der Jugend stärker zu wirken pflegen, als diejenigen der Eitelkeit oder Gewinnsucht und als die höheren Regungen des Wohlwollens, welche den Menschen für die Menschheit thätig zu sein bestimmen. Die Zwischenzeit von da bis zum Jahre 1838 wurde ernsthaften und fleissigen Studien gewidmet. Im Jahre 1835 gab Simon das pharmaceutische Fach auf, um sich mit ganzer Kraft der Wissenschaft und Literatur zuzuwenden. Er hörte während 6 Semestern naturhistorische, physikalische, mathematische, geschichtliche und philosophische Vorlesungen an der Berliner Hochschule und gab auch eine Darstellung der Chemie in Tabellenform gemeinschaftlich mit Dr. Meklenburg heraus (Berlin, bei Hirschwald). Hauptsächlich aber wendete er seine Musse auf eine gemeinschaftlich mit Dr. Sobernheim herauszugebendes Werk über Toxikologie. Ein Theil der hierfür von dem Verf. angestellten Versuche wurde in Poggendorff's Annalen bekannt gemacht; und diese Ab-

handlungen (über die veränderten Reactionserscheinungen, welche einige organische, den Metallgiften beigemengte Stoffe hervorbringen a. a. O. B. 40, S. 306; — üb. d. Ermittelung der Schwefelsäure in ger. med. Fällen; das. S. 643;—besonders aber die verschiedenen Abhandlungen über den Arsenik und seine Verbindungen) nehmen einen würdigen Platz in jener an ausgezeichneten Arbeiten so reichen Zeitschrift ein. Die Sobernheim - Simon'sche Toxikologie selbst muss trotz anderweitig an ihr zu machenden Ausstellungen immer noch als das beste deutsche Originalwerk über die Gifte gelten. Am 3. October 1838 wurde Simon nach Herausgabe seiner Dissertation „de lactis muliebris ratione chemica et physiologica" zum Doctor der Philosophie promovirt. Noch in demselben Jahre erschien die ausführlichere deutsche Bearbeitung des Gegenstandes (die Frauenmilch u. s. w. Berlin, bei Förstner, 1838), welche den Beruf des Vfrs. für organo-chemische und mikroskopische Arbeiten vollständig bekundete und von den sachkundigsten Richtern als die vollständigste und zugleich durch die Richtigkeit der Methode ausgezeichnetste Abhandlung ihrer Zeit über Frauenmilch bezeichnet wurde.*)

*Im Jahre 1839* erschien eine tabellarische Uebersicht unter dem T. „die Heilquellen Europas mit vorzüglichster Berücksichtigung ihrer chemischen Zusammensetzung nach ihrem physik. u. med. Verhalten dargestellt" (Berlin, bei Förstner); eine fleissige Zusammenstellung und Reductions-Berechnung von 1045 Analysen europäischer Mineralwässer, im Ganzen wohl ein der Richtung des Vfrs. ziemlich fremdes Werk, jedoch nicht in der Beziehung, dass es gleichfalls von der Neigung zeugt, die er zum Sammeln und zur übersichtlichen Vereinigung analytischer Thatsachen hatte. Nicht minder ausgezeichnet ist der vom Verf. bearbeitete chemische Theil des Handbuchs der gerichtlichen Medizin von Nicolai (Berlin 1841 bei Aug. Hirschwald).

Diese Zwischenarbeiten leiteten jedoch nur vorübergehend von den bisher verfolgten physio- und patho-chemishen Ar-

*) Vgl. Berzelius Chem. III. Aufl. IX Band S. 698.

beiten ab. Auf die Versuche welche Behufs der Toxikologie von Simon unter Hertwigs Mitwirkung in der Thierarzneischule angestellt waren, so wie auf diejenigen, welche Ersterer für seine Arbeit über Frauenmilch mühsam möglich gemacht hatte, folgte ein näherer Anschluss an das hiesige Charitékrankenhaus, welcher sich, besonders seit Schönleins Eintritt als klinischer Lehrer daselbst, immer inniger gestaltete und der, selbst in dem unvollkommenen Entwickelungsstadio, worin der Verstorbene ihn hinterliess, der Wissenschaft von grösstem Nutzen gewesen ist. Im Jahre 1840 erschien die medicinisch-analytische Chemie als erster Theil des im Jahre 1842 beendeten Handbuchs der angewandten medicinischen Chemie (Berlin bei Förstner), als dessen fortlaufende Ergänzung diese Beiträge zu dienen wesentlich bestimmt waren. Es bedarf keiner Auseinandersetzung der Verdienste dieses Werkes. Simons Analysen zeichnen sich durch eine Genauigkeit aus, welche bei der grossen Anzahl der von ihm angestellten Untersuchungen nur aus der Geübtheit und Fertigkeit zu erklären ist, womit er zu arbeiten verstand, und sowohl die chemischen als die physikalischen Apparate, namentlich Mikroskop und Wage, zu handhaben wusste. Zugleich besass er das Talent eines leichten und angenehmen Vortrags, welches ihm sowohl in den Naturforscher-Versammlungen zu Erlangen, Braunschweig und Mainz eine der raschen Verbreitung seiner Ansichten höchst günstige allgemeine Aufmerksamkeit erwarb, als auch seine zahlreichen Zuhörer und Schüler enger an ihn fesselte. Schon vor seiner Habilitation an der Berliner Universität hatte S. eine beträchtliche Anzahl von jüngeren und älteren Aerzten und Chemikern in verschiedenen Cursen unterrichtet und seine Vorlesungen an der Universtät fanden alsbald bei ihrem Beginne eine zahlreiches und aufmerksames Publikum, insbesondere unter den fremden Studirenden. Der lebhafteste Wunsch Simons aber, ein mit dem Krankenhause der Charité verknüpftes chemisches Laboratorium errichtet zu sehen, sollte nicht in Erfüllung gehen. Vergebens hatte der Verstorbene mit einem für seine Kräfte höchst erheblichen Aufwande an eigenen Mitteln jahrelang durch die That be-

wiesen, wie nöthig und wie erspriesslich eine solche Anstalt für die medicinische Wissenschaft und für den klinischen Unterricht sei, und selbst den einflussreichen Bemühungen Schönleins und A. v. Humboldts war es nicht gelungen, die hauptsächlich in dem Mangel eines hierfür geeigneten Fonds begründeten Hindernisse zu überwinden. Simon hatte nicht ohne Grund gehofft, es werde in dem bald nach dem Regierungs-Antritte Sr. Majestät des Königs der Universität gewährten bedeutenden Zuschusse von jährlich 20,000 Thalern sich das Mittel finden lassen, einen so wichtigen Fortschritt für das Studium der Naturwissenschaften in Preussen zu bewirken und er war in dieser Hoffnung wesentlich bestärkt worden, durch die grossen Erwartungen, welche insbesondere Berzelius an den Plan einer Vereinigung der Schönleinschen Klinik und eines Laboratoriums unter seiner Leitung knüpfte, Erwartungen, die nicht unbekannt bleiben konnten. Der Kummer über die sich weiter hinausschiebende Ungewissheit dieser Lage beugte Simon tief und während er sich eines wachsenden Ruhmes und einer sich immer weiter ausbreitetenden Wirksamkeit bewusst war, sah er mit tiefer Besorgniss dem Augenblick entgegen, wo Rücksichten der materiellsten und unabweislichsten Art ihm nicht länger erlauben würden, so viele Zeit, Kräfte und Materialien auf diesen Theil seiner Wirksamkeit zu verwenden. Je weniger er auf eine baldige Aenderung dieser Umstände zu seinen Gunsten hoffte, um desto mehr musste er auf selbstständige Begründung einer für die Dauer gesicherten Lage bedacht sein, für welche er hinreichende Bürgschaft in dem Zudrange zu seinen Vorlesungen und Unterweisungen in der organischen Analyse, in dem Absatze der von ihm gefertigten physio-chemischen Präparate, davon sich compendiöse Sammlungen bereits in mehreren Händen befinden, so wie in dem Erfolge seiner schriftstellerischen Thätigkeit fand. So dehnte er demnach auch die Grenzen der letzteren immer weiter aus, und unterzog sich den ausserordentlichsten Anstrengungen, um weder eine so werth gewordene Hoffnung früher, als unumgänglich nöthig erschien, auf-

zugeben, noch auch die durchaus gerechtfertigte Sorge für die Zukunft unbeachtet lassen zu müssen. Bei einem wenig kräftigen Körperbau und einer hohen Reizbarkeit des Nervensystems ist es nicht zu verwundern, dass Störungen der Digestion, mit gleichzeitigem Ausdrucke physischer Verstimmung, zu den in letzter Zeit sich häufig wiederholenden Symptomen eines krankhaften Zustandes gehörten, welcher sich ausserdem noch durch rheumatische Schmerzen complicirte. Es war vorzüglich in der Absicht, diese Verstimmungen zu beseitigen und neue Kraft für seine Arbeiten zu schöpfen, dass Simon im August d. J. eine Reise antrat, von welcher er nicht zu seinem Wirkungskreise zurückkehren sollte. Auf einem Donaudampfschiffe von plötzlichem Unwohlsein befallen, starb er zu Wien am 23sten Oktober nach vierwöchentlicher Krankheit, eben als, einer glaubwürdigen Mittheilung zu Folge, sich die Aussichten zu einer gesicherten Stellung für ihn wesentlich gebessert zu haben schienen. Die Section wies Hirntuberkeln und sonst keine anatomische Veränderung nach.

Simon war klein von Gestalt, mager, braun von Haaren, von sanguinischem, später immer mehr ins Nervöse übergehendem Temperamente. Sein Gesichtsausdruck erschien verständig freundlich, mit einem gewissen listigen Zuge, der sich auch im Umgange durch einen bereiten Witz und leichten, stets harmlosen Spott verrieth. Er war ein angenehmer Gesellschafter und ein aufrichtiger Freund seiner Freunde, die gewiss alle von seinem Tode mehr als vorübergehend ergriffen wurden.

Have, anima pia.

J. M.

# Literarischer Anzeiger

für

Aerzte und Naturforscher.

№ 7. 1843.

Dieser literarische Anzeiger wird Busch, Zeitschrift für Geburtskunde, der Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, Simon Beiträge zur physiol. und pathol. Chemie und dem Magazin für die gesammte Thierheilkunde zu Ende eines jeden Monats beigegeben.

*Berlin.* *August Hirschwald.*

---

# Literarischer Anzeiger
für
№ 8. Aerzte und Naturforscher. 1843.

Dieser literarische Anzeiger wird Busch, Zeitschrift für Geburtskunde, der Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, Simon Beiträge zur physiol. und pathol. Chemie und dem Magazin für die gesammte Thierheilkunde zu Ende eines jeden Monats beigegeben.

*Berlin.* *Aug. Hirschwald.*

☞ **Sämmtliche hier angezeigte Bücher sind stets durch die Hirschwald'sche Buchhandlung in Berlin, Burgstrasse No. 25. zu beziehen.**

## ☞ Außerordentliche Preisermäßigung. ☜

### von einigen sehr beachtenswerthen medicinischen Werken.

Mehrfachen Aufforderungen zufolge haben wir uns veranlaßt gefunden, den Preis nachstehender werthvoller medizinischer Werke, um deren Anschaffung zu erleichtern, bedeutend zu ermäßigen und dafür gesorgt, daß sie durch jede Buchhandlung, ohne irgend eine Erhöhung, zu bestellen und zu erhalten sind.

| | früher Thlr. | früher Sgr. | jetzt Thlr. | jetzt Sgr. |
|---|---|---|---|---|
| Armstrong, John, praktische Erläuterungen über das Typhusfieber, das gewöhnliche anhaltende Fieber und über Entzündungskrankheiten rc. Aus dem Engl. nach der 3ten Ausgabe übersetzt. Herausg. von Dr. C. H. Kühn. gr. 8. | 2 | 15 | 1 | — |
| Benedict, Prof. Dr. T. W. C., Handbuch der prakt. Augenheilkunde. 5 Bde. mit Kupfern. | 7 | 22½ | 2 | 15 |
| — — krit. Darstellung der Lehre von den Verbänden und Werkzeugen der Wundärzte. gr. 8. | 3 | 7½ | 1 | 7½ |
| — — Bemerkungen über Hydrocele, Sarcocele und Varicocele. 8. | — | 22½ | — | 10 |
| Burdach, Prof. Dr. K. Fr., System der Arzneimittellehre. 4 Bde. 2te umgearb. Aufl. gr. 8. | 4 | — | 1 | 15 |
| — — Vom Leben und Baue des Gehirns. 3 Bde. gr. 4. mit 10 Kupfern. | 15 | — | 6 | 20 |
| Home, Everard, praktische Beobachtungen über die Behandlung der Krankheiten der Vorsteherdrüse. Aus dem Engl. übersetzt von Dr. W. Sprengel. Mit 4 Kupfern gr. 8. | 1 | 15 | — | 22½ |
| Mende, Prof. Dr. L. J. C., ausführl. Handbuch der gerichtl. Medicin, für Gesetzgeber, Rechtsgelehrte, Aerzte und Wundärzte. 6 Bde. gr. 8. Unbedingt eines der ausgezeichnetsten Werke in diesem Fache. | 13 | 20 | 6 | — |
| Sammlung auserlesener Abhandlungen zum Gebrauch für prakt. Aerzte. 1.—24. Bd. mit Registern. | 28 | 6¼ | 8 | — |
| — — 25.—41. Bd. (Neue Sammlung für Aerzte 1.—17. Bd.) mit Register über die ersten 12 Bde. | 51 | 15 | 16 | — |
| Demnach das vollständige Werk | 79 | 21¼ | 24 | — |
| Schweigger, Prof. Dr. A. F., Handbuch der Naturgeschichte der sceletlosen, ungegliederten Thiere. gr. 8. | 3 | 15 | 1 | — |
| Tilesius, W. G. v., neueste ableitende Behandlungsart der krampfhaften Cholera asiatica. Mit Abbildungen der Instrumenta discussoria der oriental. Nationen. gr. 8. | 1 | 10 | — | 15 |

Wer sich von vorstehenden Werken einzelne Bände zur Vervollständigung anzuschaffen wünscht, erhält dieselben zur Hälfte des Ladenpreises. Von der Sammlung auserlesener Abhandlungen für prakt. Aerzte bemerken wir noch, daß bei Abnahme einer Reihe von Bänden, die zum bisherigen Preise 10 Thlr. und darüber kosteten, dieselben für den 3ten Theil des früheren Preises erlassen werden.

Juni, 1843. **Dyk'sche Buchhandlung in Leipzig.**

// Literarischer Anzeiger
für
Aerzte und Naturforscher.
№ 9. 1843.

Dieser literarische Anzeiger wird Busch, Zeitschrift für Geburtskunde, der Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, Simon Beiträge zur physiol. und pathol. Chemie und dem Magazin für die gesammte Thierheilkunde zu Ende eines jeden Monats beigegeben.

*Berlin.* *August Hirschwald.*

---

**☞ Sämmtliche hier angezeigte Bücher sind stets durch die Hirschwald'sche Buchhandlung in Berlin, Burgstrasse No. 25. zu beziehen.**

---

Himly's Augenheilkunde nun vollständig.

So eben habe ich versendet:

**Die Krankheiten und Missbildungen des menschlichen Auges und deren Heilung.**

Von

**Dr. *K. Himly*,**

Hofrath, Professor, etc. etc.

Nach den hinterlassenen Papieren desselben herausgegeben und mit Zusätzen versehen

von

**Dr. *E. A. W. Himly*,**

Professor der Heilkunde an der Universität zu Goettingen.

8te u. 9te (Schluss-) Lieferung.

Kl. 4o., mit 5 Tafeln Instrumenten. Preis 1½ Thlr.

Der Preis des nunmehr vollständigen Werkes von 2 Bänden (142 Bg. kl. 4o., nebst dem trefflichen Portrait des berühmten Verfassers und 6 Steintafeln ist 8½ Thlr.

Ueber dieses Werk, für dessen Gediegenheit der rühmlichst bekannte Name des Verfassers schon allein bürgt, haben sich die kritischen Zeitschriften schon beim Erscheinen der ersten Lieferungen höchst rühmend ausgesprochen. Ausserdem aber hat der Herausgeber dasselbe noch mit Zusätzen des jetzigen Standes dieser fortgeschrittenen Wissenschaft bereichert, und ist nun dieses Werk wohl das Vollständigste zu nennen, was die Literatur über Augenheilkunde bisher aufzuweisen hatte.

---

Das

**Fort.**

In

# Literarischer Anzeiger

für

№ 10. Aerzte und Naturforscher. 1843.

Dieser literarische Anzeiger wird Busch, Zeitschrift für Geburtskunde, der Wochenschrift für die gesammte Heilkunde, Simon Beiträge zur physiol. und pathol. Chemie und dem Magazin für die gesammte Thierheilkunde zu Ende eines jeden Monats beigegeben.

*Berlin.* *Aug. Hirschwald.*

☞ **Sämmtliche hier angezeigte Bücher sind stets durch die Hirschwald'sche Buchhandlung in Berlin, Burgstrasse No. 25. zu beziehen.**

Bei August Hirschwald in Berlin ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Augustin, Geh. Med. Rath rc. Dr. F. L., die Königl. Preuß. Medicinal-Verfassung oder: Vollständige Darstellung aller, das Medicinalwesen und die medic. Polizei betreffenden Gesetze rc. 7 Bd. Die Verordnungen, Einrichtungen rc. vom Jahre 1838—1842 enthaltend. 8. 1843. 2⅙ Thlr.

Moser, Dr. A., Lehrbuch der Geschlechtskrankheiten des Weibes, nebst einem Anhange, enthaltend die Regeln für die Untersuchung der weiblichen Geschlechtstheile. Nach den neuesten Quellen und eigener Erfahrung bearbeitet. 8. 1843. 3½ Thlr.

Reichert, Prof. Dr. K. B., Beiträge zur Kenntniss der heutigen Entwickelungs-Geschichte. gr. 8. 1843. ⅚ Thlr.

Richter, Dr. C. A. W., Dr. Schönlein und sein Verhältniss zur neuern Heilkunde mit Berücksichtigung seiner Gegner. 8. 1843. ⅓ Thlr.

Steinthal, Dr., Medicinische Analekten. Eine Auswahl mehrerer, durch ihre Seltenheit oder durch ein besonderes pathologisches Interesse ausgezeichneter Krankheitsfälle. gr. 8. Mit 2 color. Kupfertafeln. ⅔ Thlr.

Bei

Bei J. E. Schaub in Düsseldorf ist so [illegible] und in allen Buchhandlungen zu haben:

# Ausführlicher Symptomen-Koder der homöopathischen Arzneimittellehre

für den erleichternden Handgebrauch

## beim Nachschlagen in der Praxis,

und mit besonderer Rücksicht auf schnelle Vergleichung des Aehnlichen und gehöriger Auffindung des Einzelnen nach allen seinen Bestimmungen.

von

**G. H. G. Jahr.**

1. Theil. Uebersicht der homöopathischen Heilmittel in ihren Erstwirkungen und Heilanzeigen.

2. Band. Laurocerasus bis Zingiber.

48 Bog. in gr. 8.

Auch unter dem Titel:

# Gedrängte Total-Uebersicht aller zur Zeit eingeführten homöopathischen Heilmittel,

in der Gesammtheit ihrer bekannten Erstwirkungen und Heilanzeigen.

Nach den vorhandenen zerstreuten Quellen und mannigfachen eigenen Beobachtungen bearbeitet und dargestellt.

2. Band. 4 Thlr.

Mit diesem Bande ist der Text, welcher im Ganzen 240 Arzneimittel in ihrer ganzen Ausführlichkeit enthält, geschlossen, und das Publikum hat nun somit die in mehr als 20 Bänden zerstreute homöopathische Arzneimittellehre in einem vollständigen und bis aufs Kleinste getreuen Gesammtüberblick beisammen. Ueber den praktischen Werth dieses Werks spricht sich der Recensent (Dr. Rummel) in der homöopathischen Zeitung unter andern also aus: „Besonders lobenswerth ist die Fassung des Ausdrucks bei den Symptomen hinsichtlich der Deutlichkeit, Bestimmtheit und Kürze. Ueberhaupt ist das Buch wie aus einem Gusse, man sieht der Arbeit den Jahre langen Fleiß an und dem Bearbeiter die Fertigkeit, die er vor Vielen durch lange Uebung erlangt hat, seines Stoffes völlig Meister zu werden."

---

Bei

Von diesen Beiträgen zur *physiologischen* und *pathologischen Chemie* erscheint jährlich ein Band von 40 Bogen in mehreren Lieferungen und einigen Abbildungen. Der Preis eines Bandes ist 4 Thlr.



# Beiträge

zur

physiologischen und pathologischen

# Chemie und Mikroskopie

in

## ihrer Anwendung auf die praktische Medizin,

unter

Mitwirkung der Mitglieder des Vereins für physiologische und pathologische Chemie und anderer Gelehrten,

herausgegeben

von

**Dr. Franz Simon.**

Privat-Docent der Chemie an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin.

---

Band I. Lieferung 5. Bogen 36—40. (Schluss.)

**Berlin 1844.**

Verlag von August Hirschwald.

## Inhaltsanzeige.

| | Seite |
|---|---|
| Ueber die zoo-chemischen Kenntnisse d. Alten. Von J. Minding | 553 |
| Ueber die Krankheitsanlagen der Leber. Von Professor Dr. Schultz | 561 |
| Ueber den Zustand des Bluts in einem verhungerten Proteus, so wie in verhungerten Katzen und Kaninchen. Von Prof. Dr. Schultz | 567 |
| Analyse des Milchsaftes von Asclepias syriaca. Von Prof. Dr. Schultz | 571 |
| Ueber Entstehung der Melanosen. Von Prof. Dr. Schultz | 574 |
| Krankhafte Zuckerbildung als ein Residuum kranker Chylifikation (nicht Chymifikation). Von Prof. Dr. Schultz | 578 |
| Bemerkungen über die Schrift: „die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie, von Dr. Justus Liebig," so wie über die Anwendung der Chemie in der Medizin überhaupt. Von Professor Dr. Schultz | 581 |
| Neue indische Arzneimittel | 603 |
| Miscellen | 606 |
| Ueber die Zusammensetzung der Steinnüsse und deren Benutzung zur Anfertigung künstlicher Zähne. Von Prof. Dr. Schultz | 617 |

---

# Beiträge

zur

physiologischen und pathologischen

# Chemie und Mikroskopie

in

ihrer Anwendung auf die praktische Medizin,

unter

Mitwirkung der Mitglieder des Vereins für physiologische und pathologische Chemie und anderer Gelehrten,

herausgegeben

von

**Dr. Franz Simon,**
Privat-Docent der Chemie an der Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin.

Erster Band.

**Berlin 1844.**
Verlag von August Hirschwald.

Da es den vielfachen und uneigennützigen Bemühungen des Herrn Verlegers nicht gelungen ist, für die beabsichtigte Fortsetzung dieser Beiträge einen geeigneten Redacteur in Berlin oder doch in der Nähe zu gewinnen, so hat derselbe sich, obwohl ungern, zur Aufgabe des unter so vielversprechendem Anfange hervorgetretenen Unternehmens entschlossen. Indem der Unterzeichnete es für seine Pflicht hält, denjenigen Gelehrten, welche die Beiträge als Mitarbeiter oder Leser ihrer Theilnahme gewürdigt haben, den gebührenden Dank auszusprechen, wiederholt er sein tiefes Bedauern über den — wie sich in vorliegen-

der Beziehung für jetzt ergibt, unersetzlichen Verlust des verst. Simon und fügt die Nachricht hinzu, dass dem Vernehmen nach Herr Dr. R. Heller in Wien bemüht ist, die entstandene Lücke in der organo-chemischen Literatur baldigst wiederum auszufüllen.

Berlin, den 20. Februar 1844.

J. Minding.

# Inhaltsverzeichniss.

Seite

Vorrede.

Einleitung:

1) Ueber die Vermittelung der Chemie mit der praktischen Medizin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1

2) Was hat die chemische und physikalische Untersuchung thierischer Flüssigkeiten und thierischer Gewebe bis jetzt der Medizin genutzt? . . . . . . . . . . . . . 8

3) Wie untersucht man thierische, flüssige und solide Substanzen auf ihre Qualität und quantitative Mischung? . 33

4) Ueber die sogenannte naturhistorische Richtung in der Medizin . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48

Atomgewicht und Formeln der bis jetzt der organische Elementaranalyse unterworfenen näheren Bestandtheile des thierischen Körpers . . . . . . . . . . . . . 57

Vorläufige Mittheilung über die Wichtigkeit des Fettes bei der thierischen Stoffmetamorphose, so wie bei den sogenannten Milchgährungen. Von Dr. C. G. Lehmann. . 63

Ueber das Verhältniss des specifischen Gewichtes des Harnes zu seinem festen Rückstande. Von Franz Simon. 77

Chemisch-physiologischer Beitrag zur Milchsäure. Von A. Lipowitz. . . . . . . . . . . . . . . . . . 93

Ueber Reagens-Papier. Von A. Lipowitz. . . . . . . 98

Pathologisch-chemische Untersuchungen: 1. Einige Ergebnisse aus der Schönlein'schen Klinik und aus der Privatpraxis. Von Franz Simon. . . . . . . . . . . . 100

Seite

Blutserum von einem 64jährigen, an Kopfkongestionen leidenden Manne. Vom Prof. Dr. Scherer in Würzburg . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 195
Ueber Herstellung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate. Von Dr. Oschatz. . . . . . . . . . . . 129
Ueber die Anwendung des Mikroskopes. Von Dr. G. W. Focke. . . . . . . . . . . . . . . . . . . 141
Ueber die Zusammensetzung einiger Stickstoffverbindungen des thierischen Körpers . . . . . . . . . . . . 165
Ueber die Menge der in 24 Stunden von dem *Menschen* ausgeathmeten Kohlensäure . . . . . . . . . . 173
Ueber die Zusammensetzung des Blutes einiger Hausthiere im gesunden und kranken Zustande . . . . . . . 175
Ueber den menschlichen Harn . . . . . . . . . . . 190
Ueber gesunde und kranke Knochen . . . . . . . . . 210
Untersuchungen der Knochen der Menschen und Thiere. Vom Freiherrn v. Bibra. . . . . . . . . . . . 245
Pathologisch-chemische Untersuchungen. Von Franz Simon. 267
Beiträge zur Materia medica. Von Franz Simon.
1. Ueber das chemische Kautel beim Receptverschreiben 291
2. Ueber Pilulae ferruginosae Valletii . . . . . . . 306
3. Ueber Arzneimittelverfälschungen . . . . . . . . 314
Anzeigen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 315
Ueber Herstellung und Aufbewahrung mikroskopischer Präparate. Von Dr. Oschatz. . . . . . . . . . . 317
Ueber das Verhalten der schwefligen Säure und Essigsäure, so wie des chromsauren Kalis zu verschiedenen thierischen Stoffen. Vom Prof. Dr. Hünefeld. . . . . . 321
Ueber die Balkengewebe und die pulpöse Substanz der Milz. Vom Prof. Dr. Hünefeld. . . . . . . . . . . . 328
Ueber die Nachweisung des Stickstoffgehaltes in organischen Geweben, nach Lassaigne . . . . . . . . . . . 332
Ueber die Metamorphosen des Albumins, nach Hoffmann 335
Ueber normalen Lungenschleim, nach H. Nasse . . . . 337
Nachschrift über die Bestimmung der einzelnen Salze, mit denen man be thierisch-chemischen Untersuchungen gewöhnlich zu thun hat. Von Franz Simon . . . 339
Ueber das Verhältniss des specifischen Gewichtes des Harnes zu seinen festen Bestandtheilen. Von Franz Simon. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 343
Ueber Kysteïn. Von Franz Simon. . . . . . . . . 353

| | Seite |
| --- | --- |
| Ueber die Milch, nach Untersuchungen von Rochleder und Haidlen. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 358 |
| Untersuchung frischer Klapperschlangen-Excremente. Von Franz Simon. . . . . . . . . . . . . . . . | 362 |
| Blut und Harn Chlorotischer, nach Untersuchungen von Herberger. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 365 |
| Ueber die Lehre von den Krisen und den kritischen Tagen, insbesondere über die Harnkrise in Entzündungen. Von Dr. Zimmermann, nebst einer Nachschrift vom Herausgeber . . . . . . . . . . . . . . . . . | 368 |
| Chemische Untersuchungen einiger Concretionen. Vom Freiherrn v. Bibra . . . . . . . . . . . . . . . | 385 |
| Harnstein aus Xanthic-Oxyd oder harniger Säure. Von Prof. Dr. Dulk . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 413 |
| Pathologisch-chemische Untersuchungen. Von Franz Simon | 418 |
| Ueber die Einwirkung des Alkohols und Aethers auf den thierischen Organismus. Nach Untersuchungen von C. G. Mitscherlich . . . . . . . . . . . . . . . | 439 |
| Die Benzoësäure, ein Mittel zur Aufhebung der Alkalescenz des Harnes und der Ablagerungen von Erdphosphaten . | 442 |
| Ueber die Bestandtheile der Lymphe. Von H. Nasse . . | 449 |
| Ueber die Verbindung des Leims mit der Humussäure. Von Prof. Hünefeld . . . . . . . . . . . . . . | 458 |
| Ueber das Schwefelcyankalium und das Eisenchlorid als die besten Mittel zur Demonstration der Endos- und Exosmose. Von Prof. Hünefeld . . . . . . . . . . | 460 |
| Ueber die Wirkung des Coniins auf das Blut. Von Prof. Hünefeld . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 461 |
| Ueber eine neue organische Säure in den Bezoarsteinen. Von A. Lipowitz . . . . . . . . . . . . . . | 464 |
| Ueber Bezoare. Von Guibourt . . . . . . . . . . | 467 |
| Ueber die organische Periode mit besonderer Rücksicht auf Georg Schweig's Untersuchungen. Von J. Minding | 469 |
| Mittheilungen über die Thätigkeit d. Königl. physiologischen Instituts zu Breslau, von Ende Januar bis Ende August 1843. Von Dr. S. Pappenheim . . . . . . . . | 486 |
| Ueber Blut- und Eiter-Resorption. Von Dr. Zimmermann | 513 |
| Quantitative Bestimmungen der Bestandtheile eines diabetischen Harns. Von Dr. Reich . . . . . . . . . | 545 |
| Nekrolog . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 547 |
| Ueber die zoo-chemischen Kenntnisse d. Alten. Von J. Minding | 553 |

Seite

Ueber die Krankheitsanlagen der Leber. Von Professor Dr. Schultz . . . . . . . . . . . . . . . . . . 561

Ueber den Zustand des Bluts in einem verhungerten Proteus, so wie in verhungerten Katzen und Kaninchen. Von Prof. Dr. Schultz . . . . . . . . . . . . 567

Analyse des Milchsaftes von Asclepias syriaca. Von Prof. Dr. Schultz . . . . . . . . . . . . . . . . . 571

Ueber Entstehung der Melanosen. Von Prof. Dr. Schultz . 574

Krankhafte Zuckerbildung als ein Residuum kranker Chylifikation (nicht Chymifikation). Von Prof. Dr. Schultz . 578

Bemerkungen über die Schrift: „die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie, von Dr. Justus Liebig,“ so wie über die Anwendung der Chemie in der Medizin überhaupt. Von Professor Dr. Schultz . . . . . . . . . . . . . . . . . . 581

Neue indische Arzneimittel . . . . . . . . . . . . . . 603

Miscellen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 606

Ueber die Zusammensetzung der Steinnüsse und deren Benutzung zur Anfertigung künstlicher Zähne. Von Prof. Dr. Schultz . . . . . . . . . . . . . . . . . 617

---

## Berichtigungen.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Seite | 26 | Zeile 3 v. o. | statt | Hähnle lies Henle. |
| | Ebendaselbst | | - | Jüterbock lies Güterbock. |
| - | 52 | Zeile 5 v. o. | - | Forderung lies Förderung. |
| - | 60 | - 5 v. u. | - | Harnsubstanz lies Hornsubstanz. |
| - | 168 | - 10 v. u. | - | ausgetrocknet lies ausgetreten. |
| - | 259 | - 4 v. o. | - | $\dot{Ca}_6\ \ddot{P}^3$ lies $\dot{Ca}_8\ \ddot{P}_2$ |
| - | 268 | Columnentitel | statt | Pathologische chemische lies Pathologisch-chemische etc. |
| - | 488 | Zeile 7 v. u. | statt | kleinen lies klemmen |
| | 489 | - 20 v. o. | - | ordentlichen lies chemischen |
| - | 490 | - 1 v. u. | - | Schleifmaschine lies Schleifwanne |
| - | 493 | u. anderwärts | - | Embryonen lies Embrya |
| - | 512 | Zeile 5 v. o. | - | Psychologie lies Physiologie |
| - | 512 | - 7 v. o. | - | Monesia lies Munisia |
| - | 512 | - 6 v. o. | statt | Examen physiologicum lies Physiologische Pharmacodynamik; Z. 10 v. o. statt Physiologische Chirurgie lies Examen physiologicum, und Z. 13 statt Physiologische Pharmacodynamik lies Physiologische Chirurgie. |

# Ueber die zoo-chemischen Kenntnisse der Alten.

Von

**J. Minding.**

In einem Zeitalter, für welches überhaupt das Wort Chemie noch gar keine Bedeutung hat, lässt sich nach den Einsichten oder Vorstellungen von der Mischung der Körper nur übel forschen, wenn man es vermeidet, jene speculativen und für die angewendete Wissenschaft gänzlich unfruchtbaren Ansichten zu berücksichtigen, welche aus den Köpfen der Philosophen in sämmtliche naturwissenschaftliche Schriften des Alterthums übergegangen sind. Dennoch ist es vielleicht nicht ohne Interesse, sich klar zu machen, was denn ohngefähr die Alten von den Mischungsverhältnissen der thierischen Körper wirklich gewusst und ob und wie sie diese ihre Kenntniss benutzt haben.

Der Naturforscher darf niemals vergessen, dass das letzte Ziel aller einzelnen, positiven und beschränkten Bemühungen zur Aufklärung und Erweiterung des Gebietes der Erkenntniss eine Einsicht in den Zusammenhang der geistigen und natürlichen Phänomene ist, welche zuletzt als Geschichte der Menschheit die Gesammtanschauung unserer Entwickelungen im Wechselverhältnisse mit der Natur gewähren soll. Für diese Ansicht bleibt es stets eine räthselhafte Erscheinung, wie Völker, deren Sinne auf das Feinste ausgebildet, deren Wahrnehmungsvermögen so ausserordentlich geschärft, deren geistige Rührigkeit endlich so gross

war, als wir dies namentlich von den Griechen wissen, dennoch so wenig Begierde zeigten, sich mit den Gegenständen, die ihnen am nächsten hätten liegen sollen, vertraut und bekannt zu machen und wie die tiefste Einsicht in die geistigen Kräfte und die Leidenschaften des Menschen, verbunden mit der vollkommensten und unübertrefflichen Kenntniss der äusseren Form, bestehen konnte mit einem so gleichgültigen und oberflächligen Vorübergehen an den Erscheinungen des Chemismus im Anorganischen, wie im Organischen. —

Die Gegenwart ist so durchdrungen von den Ergebnissen physikalischer und chemischer Forschungen, sie erfreut sich so unendlicher Vortheile aus diesen und empfängt eben dadurch so ununterbrochen neue Anreizungen zum Fortschritt, dass sie im Allgemeinen fast unfähig genannt werden könnte, einen Zustand zu begreifen, welcher so gänzlich von ihren Richtungen abweicht. Aber die Chemie ist in der That mehr als andere Wissenschaften in ihren Anfängen verborgen, ihre Erscheinungen werden seltener beobachtet, als sie sich hervorrufen lassen, es sind im Gebiete des Anorganischen „die schlummernden Kräfte der Dinge", während im Gebiete des Lebens das gemeinsame Unerklärliche leicht auch die leichter zu enträthselnden Erscheinungen unter seinem Mantel verbirgt.

Es ist kaum zu glauben, dass es auf Erden noch jetzt Gegenstände der unmittelbaren Beobachtung gebe, an denen die heutige Menschheit in gleicher Sorglosigkeit vorübergehen sollte, als das Alterthum an so vielen Dingen gethan hat. Indessen kann man eben aus einem solchen möglichen Zustande der Verblendung nicht an sich selbst hinaussehen und wenn der Fortschritt in der Erkenntniss das nothwendige Attribut des freien Geistes ist, so darf man auch voraussetzen, dass seine Unvollkommenheiten sich beziehungsweise immer in gleicher Art geltend machen. Daher ist es lehrreich zu sehen, wo die nothwendige oder zufällige Grenze der Einsicht sich befand, als noch die Hülfsmittel, deren der Forscher der Gegenwart sich erfreut, entweder überhaupt unbekannt, oder doch in ihrer Anwendung noch nicht gewürdigt waren.

Den Anfang der organischen Chemie bildet die Beobachtung derjenigen Veränderungen, welche die Stoffe bei ihrer Anwendung im gewöhnlichen Leben erfahren. Wenn es in der Weise des Alterthums gelegen hätte, diese Vorgänge mit Aufmerksamkeit zu betrachten und zu verfolgen, so würden wir von umfassenderen Einsichten jenes Zeitalters reden können. Aber für einen solchen Standpunkt fehlte das Wesentliehste, die Einsicht von der Bedeutung und dem Zusammenhange, in welchem die alltäglichen Erscheinungen mit den ausserordentlichsten stehen und aus diesem Grunde gelangte man nicht zur Methode der Untersuchung, welche dahin geht, die Erscheinungen aus ihrer Vereinzelung in einen Zusammenhang zu bringen.

Endlich darf nicht unbeachtet bleiben, dass die Chemie sich fast alle ihre Hülfsmittel erst selbst erschaffen musste; dass die Alten fast keinen einzigen jener Grenzpunkte entdeckt und erkannt hatten, wodurch wir die chemischen Erscheinungen mit bestimmten physikalischen Vorgängen, der Temperatur, der Farbenveränderung u. dgl. in Verbindung bringen können; dass sie, ohne eine Ahnung oder doch nur auf falscher Spur der Gesetze der Verwandschaft, mit Ausnahme des Essigs und des gebrannten Kalkes, keinen einzigen sauren oder basischen Körper zu bereiten verstanden. Den Essig machten sie aus Wein, Feigensaft oder Honig und benutzten seine chemische Verwandschaft in der Medicin (und selbst zum höchsten Luxus der Tafel) zur Auflösung von Austerschaalen und Perlen, so wie zur Bereitung von Grünspan. Die Methoden, welche Plinius für letzteres Erzeugniss angiebt (XXXIV, 26) sind zum Theil noch heute, namentlich in Südfrankreich, im Gebrauche. Aber solche Kenntnisse stehen überall vereinzelt da, und ungeachtet die Färbekunst, die Schmelzkunst, Kochkunst und Receptirkunst im Alterthume einen praktisch oft ungemein hohen Standpunkt einnehmen, findet sich doch keine Ahnung einer Vereinigung des Gemeinschaftlichen in den besonderen Eigenschaften der Körper, einer Wissenschaft, welche jene Erscheinungen erklärte.

Jedoch versuchte schon Aristoteles, die Theile der

Thiere nach gewissen allgemeinen Unterschieden der Mischung oder Faserung zu betrachten, die einfachen bildenden Stoffe in der Zusammensetzung des Körpers zu unterscheiden und das Verhältniss derselben zur allgemeinen Nahrungsflüssigkeit oder dem Blute darzuthun. In Uebereinstimmung mit den Lehren älterer Aerzte und Philosophen lehrt er, dass den vier allgemeinen Elementen: Feuer, Luft, Wasser und Erde die vierfältige Qualität des Warmen, Kalten, Feuchten und Trocknen entspreche und dies der Urstoff (υλη) der zusammengesetzten Körper sei, welcher in seiner verschiedenen Mischung die übrigen Eigenschaften der Theile, als Schwere und Leichtigkeit, Dicke und Dünne u. s. w. bedingt. Diese Hyle ist der Grundgewebe wegen nothwendig, welche später auftreten und ihre Eigenschaften von jener entlehnen.

Sodann unterscheidet man aber auch die thierischen Theile nach eben jenen Grund- oder gleichartigen Geweben (Homoeomeren), wonach man Knochen, Fleisch u. s. w. trennt. Die Homoeomeren sind entweder feucht und weich, wie Blut, Lymphe, weiches und festes Fett, Mark, Samen, Galle, Milch, Fleisch, und was diesen analog ist; oder hart, wie Knochen, Gräte, Nerv, Ader; Alles aber wächst aus dem Flüssigen hervor.[1])

Von Proteïnverbindungen war den Alten der Faserstoff (ἶς) recht wohl bekannt. Das ziemlich alte hippokratische Buch „de carnibus" spricht sich sehr deutlich über eine im gemeinen Leben allerdings wohl zu entdeckende Thatsache aus, die aber erst spät genug von Ruysch (Thes. anat.) wieder in die Wissenschaft eingeführt wurde: das dem Opferthiere entzogene Blut gerinnt beim Erkalten; wird es aber geschlagen, so gerinnt es nicht, weil die Fasern leimig (κολλώδεις) und kalt sind.[2]) Aristoteles spricht davon im 2. Buche seiner „Theile der Thiere" (2. Kap.). Wenn er gleich aus einem gewissermassen erklärlichen Irrthume dem Hirsch- und Rehblute den Faserstoff abspricht, so kennt er doch

---

[1]) De part. animal. ex rec. Bekk. 20, 21 u. anderwärts.

[2]) Hipp. ex rec. Kühn I., 431.

die organische Trennung des Faserstoffs vom Blute ganz genau und weiss, dass, wenn ersterer herausgenommen wird, das Blut nicht gerinnt.[1]) Den nicht gerinnenden Theil des Blutes oder auch das Blutserum nennt er Ichor. Der Faserstoff des Blutes wird von den gleichfalls ἶς genannten Muskelfasern ausdrücklich unterschieden.[2]) Diese Kenntnisse wiederholt auch Galen[3]), indem er bemerkt, dass man deutlich sehe, wie das Blut Fasern enthalte, nach deren Herausnahme es weder gerinne noch verderbe.

Von der Verwandschaft des Eiweissstoffes mit dem Faserstoffe ahneten die Alten nichts, wie sie überhaupt dem Eiweiss nur geringe Aufmerksamkeit zugewendet haben. Ich finde keine einzige Stelle bei den Naturforschern, wo vom Gerinnen des Eiweisses in der Wärme gesprochen würde. Wir finden schon bei Aristoteles[4]) eine sehr ausführliche Beschreibung von der Entwickelung des Vogeleis, welche von Späteren[5]) wiederholt worden ist, wir erfahren, dass die künstliche Ausbrütung der Eier eine schon im hohen Alterthume gekannte Sache war, aber wir vermissen jede Berücksichtigung chemischer Eigenschaften, selbst so alltäglicher als die Gerinnung es ist.[6])

Ganz derselbe Fall ist es mit dem Käsestoffe. Die älteste Nachricht vom Käse und seiner Bereitung, indem man die Milch durch Feigensaft zur Gerinnung bringt, geht schon aus Homer hervor.[7]) Die Eigenschaft der Labmilch (πυετία) kannte schon Aristoteles.[8]) Man nahm sie aus dem Magen säugender Wiederkäuer, aber man bediente sich nicht des Magens selbst. Diese πυετία (πίτυα, Coagulum) wurde von verschiedenen Thieren genommen, wonach man ihr verschiedene Heilkräfte zuschrieb. Dioscorides giebt ein Kennzeichen für die ächte Seehund-Labmilch an, über welches die Neue-

---

[1]) ἐξαιρουμένων δὲ τούτων τῶν ἰνῶν οὐ πήγνυται τὸ αἷμα; l. c. 27, 24. vgl. hist. animal. ex rec. Bekk., 64, 26. [2]) Hist. animal. l. c. [3]) De element. ex rec. Kühn I., 496. [4]) Nat. an. l. c. 151. [5]) Plin. hist. nat. X., 73. seqq. [6]) Die Stelle b. Dioscorid. (Mat. med. II., 54) bezieht sich nur gelegentlich auf die Nährkraft der harten und weichen Eier nicht auf das Phänomen selbst. [7]) Ilias, V.. 902. [8]) Nat. anim. l. c. 78, 31.

ren schwerlich eine controllirende Erfahrung besitzen, das aber wohl nur auf eine raschere Löslichkeit des geronnenen Kaseïns der Phoke durch pepsinhaltiges Coagulum hindeutet.[1]) Jede Pitya, sagt der Verf., macht Gelöstes gerinnen und löst Geronnenes. Diese Kenntniss von der im Verdauungsprocesse geronnenen und die fernere Gerinnung (katalytisch) bewirkenden Milch, umfasst zugleich Alles, was die Alten vom chemischen Vorgange der Verdauung und vom Pepsin erfahren hatten: Letzteres eine so neue Entdeckung, dass selbst die Vermuthung davon jeder früheren Zeit fern geblieben ist.

Die leimartigen Stoffe waren als Bestandtheile der thierischen Gewebe im Alterthume nicht unbekannt. Der beste Leim kam von Rhodus, er ward aus Ochsenhäuten gekocht.[2]) Plinius erklärt den aus den Ohren und Genitalien der Stiere gekochten, für den besten, und beschwert sich über die Verfälschungen, indem man allerlei alte Häute und Schuhsohlen dazu kocht. Ob sich nun in der Anwendung, welche namentlich die Maler vom Leim machten, irgend ein praktischer Unterschied zwischen einem vorzugsweise chondrin- und glutinhaltigen Leime ergeben habe, lässt sich schwerlich sagen, der Ausdruck adulteratur kann sich wohl auf ein Vorurtheil gründen. Dass man auch andere Leimarten als identisch ansah, mag wohl schon der Name Ichthyocolla und die Zusammenstellung im Systeme ergeben, ausserdem nennt Galen ihn als Surrogat des Rinderleims.[3]) Den Fischleim brachte man aus Pontus.[4]) Wir haben oben vom Käsestoffe gesprochen. Es ist aber eine merkwürdige und zum Beweise der Schwierigkeit, welchen die erste Begründung von Beobachtungswissenschaften unterliegt, vorzüglich brauchbare Thatsache, dass ein so offenbarer und wenig verborgener Vorgang, als die Trennung der Milch, im Alterthume nur so theilweise und unvollkommen bekannt war. Hippokrates allein unterscheidet genau und vollstän-

[1]) l. c. 85. Vgl. Galen. de simpl. med. temp. et facult. lib. X., cap. 11, 12. [2]) Dioscorid. a. a. O. III., 91. Plinius XXVIII., 71. [3]) Galen. de succedaneis, T. [4]) Dioscorid. III. 92.

dig die leichte Fettigkeit, Butter, den schweren und dicken Absatz, der nach dem Gerinnen und Trocknen Hippake heisst und die Molke (ὄῤῥος): Alles dies aber bei der Pferdemilch und nach dem Verfahren der Scythen.[1]) Herodot ist in seiner Beschreibung undeutlicher nnd sicherlich der Sache nicht genau kundig.[2]) Aristoteles übersieht bei einer weitläuftigen und kenntnissreichen Beschreibung der Milch der Thiere den Butterbestandtheil ganz und gar, und erwähnt nur Käse und Molken.[3]) Es erklärt sich dies von ökonomischer Seite wohl leicht aus dem bei den südlichen Völkern beliebten und passenderen Gebrauche des Oels; aber es beweist auch, wie leicht positive Thatsachen verloren gehen, wenn sie nicht in einem allgemeinen wissenschaftlichen Verbande stehen. Erst Dioscorides[4]) und nach ihm ausführlicher Plinius[5]) erwähnen wieder der Butter. Der Name σχίστος für die Sauermolken (die süssen heissen, wie bemerkt, Orrhos) deutet auf die Berücksichtigung des vor sich gehenden Trennungsprozesses. Galen macht wiederum dem Dioscorides Vorwürfe, dass er von Schaaf- und Ziegenbutter spreche, da Er, der Arzt von Pergamus, doch wisse, dass dieses Heilmittel (φάρμακον) aus Kuhmilch bereitet werde und daher auch den Namen habe.[6]) So ist also dieser so leicht zu ermittelnde Stoff immer noch fast ungekannt und Niemand ahnt, dass er ein allgemeiner Bestandtheil aller Milcharten sei, wie es doch vom Käsestoff schon Aristoteles wusste.

Fett und Talg, πιμελή und στέαρ, Adeps und Sebum unterschied man nach der Consistenz und dem Verhalten in der Kälte. Beide Stoffe werden aus dem Blute bereitet und kommen nur den blutführenden Thieren zu; das Fett denen, die beide Zahnreihen besitzen (Amphodonten), das Talg den anderen.[7]) Das Talg ist erdig und arm an Wasser. Beide Stoffe wurden von den verschiedensten Thieren gesammelt

---

[1]) Hipp. de morbis IV.; II. 359. edit. Kühn. Conf. id. de aëre, loc. et aquis. [2]) Herod. Mus. IV., 1. [3]) Nat. anim. l. cit. 77, 10. [4]) Mat. med. II., 81. [5]) Hist. nat. 28, 35. [6]) Galen. de simpl. med. temp. X., 10. [7]) Aristoteles de part. anim. l. c. 28., 8. hist. anim. 73, 29.

und als Arzneikörper mit den mannigfaltigsten Eigenschaften bedacht, aber das Verhalten der Fette gegen die Alkalien blieb unentdeckt und wie die Kenntniss der Butter von den Scythen, so musste die der Seife von den Galliern hergenommen werden. Dioscorides spricht ganz gelegentlich von, durch Asche oder ungelöschten Kalk, aufgenommenem Fette;[1]) Plinius aber, welcher gleichfalls einer Kalkseife aus Ziegenfett erwähnt, unterscheidet die eigentliche Seife, Sapo, genannte, aus Talg und Asche bereitete Substanz als eine Erfindung der Gallier zum Röthen der Haare.[2]) Demselben Volke verdanken wir bekanntlich jene reichhaltigen Aufklärungen über den Seifenbildungsprocess, welche einen so wesentlichen Fortschritt in der organischen Chemie bezeichnen.

Das Mark und Rückenmark nennt Aristoteles ebenfalls fettige Substanzen, das Gehirn dagegen sei ein eigenthümlicher Körper.[3]) Hier so wenig, als bei den ungemein ausgedehnten pharmakologischen und pathologischen Angaben über Galle, Speichel, Schweiss, Urin und Excremente ist irgend eine genauere, wirklich der Chemie zuzurechnende Angabe aufzufinden, vielmehr werden die Qualitäten nur nach oberflächlichen Aehnlichkeiten oder in Folge speculativer Theorieen verglichen und unterschieden.

Die erste Andeutung, des Gedankens, die Bestandtheile eines organischen Körpers nach dem Gewichte von einander zu trennen, ist merkwürdiger Weise ein Witzwort, das wenn ich nicht irre, vom Zeno herstammt und im Alterthume hinreichende Bewunderung erregte, um sich bis auf uns zu vererben. Man fragte diesen Philosophen, ob sich die Menge des Rauchs bei einem brennenden Körper bestimmen lasse. „Wiege die Asche, und das Uebrige ist Rauch“ sagte der Weise. Dies war eine intuitive Antwort, man bewunderte sie, man schrieb sie nieder, aber man be-

---

[1]) *σὺν τέφρᾳ ἢ ἀσβέστῳ ἀναληφθὲν (τὸ στέαρ)*: mat. med. II., 92.
[2]) Hist. nat. 28. 51.
[3]) de part. animal. 29, 12.

nutzte sie nicht. Hätte das Alterthum nur überall die Asche gewogen, so würde der Fortschritt, welcher jetzt in den Zeitraum von Boyle bis Lavoisier fällt, vielleicht noch in Plinius seinen Geschichtsschreiber gefunden haben.

---

# Ueber die Krankheitsanlagen der Leber.

Vom

Prof. Dr. C. H. Schultz, in Berlin.

---

Die Anlagen der Leber hängen mit den Veränderungen ihrer Funktion genau zusammen. Es ist daher von Wichtigkeit, die Leberfunktion aus dem organisch-natürlichen Gesichtspunkt aufzufassen; um so mehr, als dieses Organ in der thierischen Oekonomie, im gesunden, wie im kranken Zustande, eine so bedeutende Rolle spielt. Die Funktion der Leber hängt mit dem Pfortadersystem und der Blutmauser genau zusammen, ja die Leber ist als die Spitze der Pfortaderfunktion selbst anzusehen. Oft schon ist die Leber als ein Reinigungsorgan des Körpers; die Galle als ein excrementieller Stoff angesehen worden; allein diese Ansicht ist unsicher und unbestimmt geblieben, weil man dadurch niemals die rechte Beziehung dieser Reinigung auf das Blutleben, und hinwiederum nicht die organischen Zwecke der Galle bei der Digestion richtig erkannt hatte. Die Erkenntniss der Leberfunktion ist von der Erkenntniss der Blutverjüngung und deren Mauseract unzertrennlich; diese Funktion bezieht sich einerseits nur auf das Blutleben, und wirkt auf andere Organe nur indirect durch das Blut; anderseits wirkt sie durch die Gallenabsonderung vorwärts auf die Chylifikation im Darmkanal, und die Leber hat, dadurch nicht bloss die Bedeutung eines Exkretionsorgans, sondern greift als Schlusstein der Periodicität des Blutlebens zwischen Anfang

und Ende desselben nothwendig ein. Die Blutmauser treibt die Gallenabsonderung nothwendig vor sich her; und die Blutneubildung fordert in der Chylifikation die Galle nothwendig. So steht denn die Leber zwischen Anfang und Ende der Blutbildung mitten inne, und es kann vorwärts und rückwärts auf sie so eingewirkt werden, dass dadurch gewisse Krankheitsanlagen sich bilden können.

1) Zunächst ist die Ausleerung der Galle aus der Gallenblase und den Gallengängen durch den Zustand der Darmbewegung sympathisch bedingt. *Die Darmbewegung* pflanzt sich sympathisch auf die Gallengänge und die Gallenblase fort, was wir noch bei künstlicher Reizung des Darms an einem eben geschlachteten Thiere, z. B. an einer Ente, sehr deutlich sehen, und bei beschleunigter Darmbewegung wird auch die Gallenausleerung beschleunigt; wie umgekehrt bei verlangsamter Darmbewegung auch die Bewegung der Gallenblase und der Ausführungsgänge der Galle verlangsamt und gehemmt. Neigung zu Durchfällen oder Neigung zu Verstopfungen wirkt auf diese Art rückwärts auf die Leber, und die erstere wird einen Leberfluss, die letztere eine Leberstockung zur Folge haben, wenn diese Zustände ausdauernd sind. Wir finden den ersten *Fall bei Neigung* zur Säurebildung im Darmkanal scrophulöser Kinder, so wie bei der damit verbundenen Weichleibigkeit Erwachsener, und dieser Zustand schwächt die Leber wie den Darmkanal, so dass die Leber zuletzt das Blut von Mauserstoffen nicht völlig befreit, und Neigung zu Gelbsuchten entsteht. Bei Leberstockungen, wobei eine concentrirte Galle sich lange in der Gallenblase aufhält, entstehen Dispositionen zur Bildung von Gallensteinen, Leberanschwellungen und Hypertrophien, indem die Mauserplastik sich hier mit der bildenden Plastik vereinigt und den Zustand des Vegetirens hervorbringt.*) Dies ist bei der Leber um so leichter möglich, als die Pfortader, die das Mauserblut enthält, die Plastik, gleich arteriellen Gefässen ausübt.

*) Hierüber wird ausführlich in einem, unter der Presse befindlichen Werke: „Die Nekrobiosie" gehandelt werden.

2) Eine andere Krankheitsanlage der Leber entsteht im Sommer und in Tropengegenden, wodurch sich die galligen Fieber, galliges Erbrechen, gallige Durchfälle bilden. Diese Anlage entsteht durch eine überwiegende Umbildung des melanösen Bluts in biliöses Blut zunächst in der Pfortader. Um diese recht zu verstehen ist zu berücksichtigen, dass zur Gallenabsonderung überhaupt zweierlei Verhältnisse im Pfortaderblut nothwendig sind.

1) Die Gegenwart einer grossen Menge von Farbestoff in den abgelebten Blutblasen, also grössere Massen von schwarzem nicht mehr respirations- und lebensfähigem Cruor;

2) dass dieser Farbestoff nicht mehr von den Blutblasen fest gehalten, sondern im Plasma aufgelöst wird, wodurch sich das Pfortaderblutplasma, wie wir gezeigt haben, stärker röthet, als das Arterien- und Venenblutplasma (System der Circulation, S. 322). Beim Durchgang durch die Leber verliert das Pfortaderblut im gesunden Zustande den im Plasma aufgelösten Farbestoff, der zur Gallenabsonderung verwendet worden ist. Die Ursache dieser stärkeren Auflösung des Farbestoffs im Pfortaderblutplasma liegt theils in der grossen Erschlaffung der alten blutlosen Membranen, die den Farbstoff nicht mehr festhalten (Verjüng. d. menschlichen Leb., S. 48 u. 245.), theils in der grösseren Wässrigkeit des Pfortaderbluts, wodurch der Farbstoff leichter vom Plasma aufgelöst wird. (Ueber die verbrauchten Blutblasen, in Hufeland's Journal für praktische Heilkunde 1838.)

Diese Verhältnisse sind nun bei der Bildung der Anlagen zu galligen Krankheiten im Sommer und in Tropengegenden vorzüglich zu berücksichtigen. Es entsteht eine grössere Masse von biliösem Blut, indem sich das melanöse durch Auflösung von Farbstoff im Plasma in biliöses umwandelt. Wir haben nun die Bedingungen zu untersuchen, unter denen die Umwandlung erfolgt. Es sind hauptsächlich zwei: nämlich eine grössere Schwäche und Erschlaffung der Blutblasen, und eine grössere Wässrigkeit des Bluts.

Diese Bedingungen entstehen nun durch die Lebensart der Menschen im Sommer und in Tropengegenden: 1) durch die grössere Menge vegetabilischer Nahrung und 2) durch

die grössere Menge der wässrigen Getränke, die genossen werden.

1) Vegetabilische Nahrung bildet überhaupt nur kleine, und mit zarten Membranen versehene Blutblasen. Wir sehen dies bei allen pflanzenfressenden Thieren, die viel kleinere und zartere Blutblasen haben, als die carnivoren Thiere. (Verjüng. des menschl. Lebens, S. 234, 235.) Es gehört daher eine viel grössere Menge Wasser dazu, den Farbestoff aus dem Blute der Hunde und Katzen, als aus dem Blute der Kaninchen und der Schaafe aufzulösen. Mit 3—4 Theilen Wasser kann man allen Farbestoff aus den Blasen von Schaaf- und Kaninchenblut auswaschen, während 5—6 Theile Wasser, und wohl noch mehr, dazu gehören, um den Farbstoff aus Hunde- und Katzenblut auszuwaschen. Schweineblut steht zwischen dem Blute der herbivoren und carnivoren Thiere in der Mitte. Aehnliche Verhältnisse werden nun beim Menschen durch ein Uebergewicht der Fleisch- oder Pflanzennahrung hervorgebracht. Es hängt damit zusammen, dass die carnivoren Blasen auch viel älter werden, weil sie robuster sind, als die herbivoren. Die herbivoren Blasen werden daher an sich schon viel früher dem Absterben und der Auflösung ihres Farbestoffs anheimfallen, und somit ist ersichtlich, wie eine Blutbläschenmasse, die beim Menschen durch den Genuss einer überwiegenden Menge vegetabilischer Nahrung, besonders roher Früchte, die im Sommer und in Tropengegenden so viel gegessen werden, gebildet worden ist,. der Auflösung ihrer Blasen wenig widerstehen wird, so dass an sich schon eine grosse Neigung zur Bildung von rothem Blutplasma, vorzüglich in der Pfortader, vorhanden sein wird. (Verjüng. des menschlichen Lebens, S. 300.) Vegetabilisches Blut, wenn ich so sagen darf, disponirt daher an sich schon ausserordentlich zu Leber- und Gallenkrankheiten. Wir sehen dies auffallend bei den Schaafen, von denen ausserordentlich viele an Gelbsuchten und Leberkrankheiten sterben, so dass fast kaum ein älteres Schaaf mit einer gesunden Leber zu finden ist. Dies hat allein in der eigentlichen Natur der Blutverjüngungsacte bei diesen Thieren seinen Grund. Wir haben die

Erfahrungen hierüber mit grossem Verlust durch Seuchen in der Schaafheerde erkaufen müssen. (Vergl. Hufeland's Journal. 1838.)

2) Die Verdünnung des Bluts durch übermässigen Genuss wässriger Getränke, wozu die Hitze im Sommer und in Tropengegenden auffordert, bildet die zweite Ursache der Anlagen zu Leberkrankheiten. Wir haben gezeigt, wie durch Wassertrinken im Durchschnitt gegen 5—6 Procent an Wasser ins Blut gebracht werden könne, und dass diese Menge mehr als hinreicht, so viel Farbestoff aufzulösen, dass das ganze Plasma davon roth wird. (Verjüng. des menschlichen Lebens, S. 313.) Diese Wirkung zeigt sich nun zuerst im Pfortaderblut, weil das getrunkene Wasser aus dem Magen und Darmkanal von den Pfortaderwurzeln (und nur sehr wenig von Lymphgefässen) eingesaugt wird, so dass das Pfortaderblut mit der grossen Wassermenge des Getränks zuerst in Berührung kommt, auch wenn sich dieselbe später über die ganze Blutmasse verbreitet. Je erschlaffter nun der Zustand des Blutes ist, desto weniger hat es die Kraft, das Wasser durch die Haut oder Nieren wieder auszuscheiden, und desto länger wird das Wasser im Blute verweilen, und seine cruorlösende Wirkung zuletzt auf die ganze Blutmasse äussern. Kommen nun diese beiden Zustände: der schwache erschlaffende Zustand der herbivoren Blasen nach dem Genuss übermässiger Menge vegetabilischer Nahrung, und der übermässige Genuss wässriger Getränke zusammen, so sind dadurch vorzüglich die Bedingungen gegeben, wodurch die Anlagen zu galligen und Leberkrankheiten im Sommer und in Tropengegenden bei Europäern, deren ganze Körperconstitution zum Ertragen dieser Verhältnisse nicht eingerichtet ist, entstehen. Zunächst wird die Leber mit biliösem Blut überladen, die Gallensecretion wird erhöht. Bei Fortdauer dieses Zustandes wird die Gallenabsonderung zugleich qualitativ abnorm, und dann entstehen Digestionsstörungen. Indem sich aber der biliöse Zustand auf die ganze Blutmasse überträgt, entsteht die allgemeine fieberhafte Reizung, die Neigung zu Gelbsuchten, Wechselfiebern, Gallenfiebern, die zuletzt in Nervenfieber übergehen; indem die Arteriosität

des Bluts bei diesem Zustande geschwächt, die Absorption von Sauerstoff in den Lungen verringert, und somit die normale Lebenserregung des Nervensystems (Verjüngung des menschlichen Lebens P. 280) aufgehoben, dagegen aber eine Auflösung seiner gesunden Selbsterregung herbeigeführt wird.

Dass die Leber selbst bei diesen Abnormitäten der Blutmauser zunächst am meisten leidet, hängt damit zusammen, dass sie das normale Blutmauserorgan ist, und dass sich die kranken Richtungen dieser *Thätigkeit auf* mancherlei Art in ihr abdrücken. *Die menschliche Leber* ist im Sommer und in Tropengegenden auf den Zustand der Schaafleber reduzirt, und in der That eignet sich das Studium der Leberkrankheiten *bei Schaafen* sehr dazu, *die* menschlichen Leberkrankheiten zu erläutern. Alle diese Zustände sind nach der dynamischen und chemischen Physiologie völlig unerklärlich.

# Ueber den Zustand des Bluts in einem verhungerten Proteus, sowie in verhungerten Katzen und Kaninchen.

Von
Dr. **C. H. Schultz**,
Professor an der Universität in Berlin.

---

**Czermack** in Wien schenkte mir im Sommer 1842 einen Proteus, der die Reise nach Berlin gesund vollbrachte, und hier in einem geräumigen Gefäss aufbewahrt wurde, in dessen Wasser Pflanzen (Lemna, Hydrocharis u. a.) vegetirten, so dass das Wasser, wenn es zuweilen zu erneuern vergessen wurde, dennoch immer frisch blieb. Damit der Proteus sich in einer möglichst natürlichen Umgebung befinde, wurden Steine auf den Boden des Gefässes gelegt, zwischen denen das Thier besonders gern herumkroch. Ausser einer leichten Wunde, die ihm bald nach der Ankunft in Berlin zum Behuf eines Experiments zugefügt wurde, und die ohne die geringste üble Folge heilte, geschah ihm nichts zu Leide, nur dass er nichts zu fressen hatte. Das Thier erhielt sich so gegen $\frac{1}{2}$ Jahr; Anfangs sehr munter, dann etwas träge, so dass es selten zum Athmen in die Höhe kam, zuletzt schlängelte es nur noch fort, wenn es berührt wurde, und starb im November 1843, gänzlich ermattet; aber keinesweges völlig abgezehrt.

Die Untersuchung des Bluts zeigte mir sehr auffallende Veränderungen, die sonst in keinem anderen der inneren Theile bemerklich waren. Die Blutblasen des Thieres waren nämlich zu den mannigfaltigsten und vielgestaltigsten Formen eingefaltet, und in den verschiedensten Ab-

stufungen dabei verkleinert, so dass die kleinsten nicht mehr den vierten Theil ihrer natürlichen Grösse hatten; überhaupt völlig abgestorben und gegen alle Reizmittel unempfindlich. Durch Einfaltungen der Blasenmembran waren eingeschnürte, knollige, zackige, zum Theil eckige und wie gestachelte Formen entstanden, fast ohne Farbe, wie auch das ganze Blut nur matt gefärbt aussah. Die Formen der Blasen waren zum Theil mit denen vergleichbar, die auf Taf. I. Fig. 3., 4., 5., 6. meines Systems der Cirkulation aus todtem und lebendem Salamanderblut nach der Behandlung mit *Kohlensäure* und mit Salzen abgebildet sind, nur viel eckiger und eingefalteter. Sie waren übrigens sonst noch fest und derb. Ich möchte den Zustand der Blasen in diesem Blute mit einer Atrophie vergleichen. Sie waren *im höchsten Grade* atrophisch. Das Blutplasma war sehr verringert, doch wie es schien nur in dem Verhältniss der Bläschenmenge, aber nicht weiter in seinen Eigenschaften verändert.

Dagegen zeigte das Leber- und Pfortaderblut *zugleich* eine Veränderung der Blasen und des Plasma. Die Blasen waren hier von schmutzigem Farbstoff ganz dunkel, fast undurchsichtig, mit einem hellen Fleck an der Stelle der aufgelösten Kerne. Die Blasen zwar auch *verkleinert*, *aber* nicht eingeschrumpft, sondern rundlich, knollig; aber im höchsten Zustande der Auflösung; nicht mehr fest, sondern leicht zerfallend. Das Plasma gefärbt, körnig, mit gelben fettähnlichen kleinen Kügelchen. Die Leber sehr dunkel, wie sich denn überhaupt aller Farbstoff des ganzen Thiers beim Proteus in die Leber zurückzieht.

Ich habe vergleichungsweise auch das Blut einer verhungerten Katze und eines verhungerten Kaninchens untersucht.

Bei der verhungerten Katze, die nach vier Wochen Fastenzeit starb, ebenfalls ohne gänzlich abgemagert zu sein, fand ich einen ähnlichen Zustand des vielfachen Zusammenfaltens und der Atrophie der Blutblasen, wie im Proteus (am meisten ähnlich der Fig. 4. Tab. I. des Systems der Cirkulation), wobei aber eine grössere Menge Farbstoff im Blutplasma gelöst war. Die Bläschenmasse erschien ver-

ringert, bei einer dennoch dunklen Farbe des Bluts. Die atrophischen Bläschen waren auch noch fest, aber so abgestorben, dass sie durch Sauerstoff sich nicht mehr rötheten,

In dem verhungerten Kaninchen, einem pflanzenfressenden Thiere, das schon am zehnten Tage starb, waren die Blutblasen nicht minder collabirt, aber weniger fest und leichter zerfallend, besonders im Wasser. Viel Farbstoff war schon im Plasma aufgelöst, und an eine Röthung des Bluts durch reines Sauerstoffgas, womit es geschüttelt wurde, nicht zu denken. Das Kaninchen war nicht so abgezehrt, dass es nicht vor Magerkeit, bei sonst gesundem Blut, noch lange hätte sollen leben können.

Es war also ein analoger Zustand des Bluts bei dem Kaninchen in zehn Tagen, bei der Katze in 28 Tagen, bei dem Proteus in ohngefähr ½ Jahren eingetreten. Mit Rücksicht auf die Bemerkungen, die wir bereits in dem Werk über die Verjüngung des menschlichen Lebens (S. 222., 286.) mitgetheilt haben, wird hieraus ersichtlich, wie die Blutblasen dieser verschiedenen Thiere ein ganz verschiedenes Alter erreichen, bevor sie durch Verjüngung erneuert werden, indem den Blasen jedes Thiers eine gewisse bestimmte Lebensdauer eigenthümlich ist, nach welcher sie, wie die Blätter der Pflanzen, zuletzt absterben. Mit dieser verschiedenen Dauer der Blutblasen steht der Grad der Lebenszähigkeit der verschiedenen Thiere im Verhältniss, und diese verschiedene Dauer der Blutblasen bestimmt allein die verschiedene Zeit, in welcher die Thiere vor Hunger sterben.

Man glaubte bisher, dass der Hungertod allein durch Abzehrung erfolgte. Dagegen aber sprechen die hier angeführten Erfahrungen, wie auch sonstige Beobachtungen ganz und gar. Es giebt Thiere, die viel mehr abgemagert sind, als die verhungerten, und doch noch fortleben, wenn nur ihre Blutblasen sich im gesunden Zustande befinden; wogegen aber selbst fette und wohlbeleibte Thiere dem Hungertode vor völliger Abmagerung erliegen. Besonders fleischfressende Thiere, wie Hunde und Katzen leben im abgemagerten Zustande wochenlang, und wohlbeleibte Kaninchen sterben in zehn Tagen.

Der Grund des Hungertodes muss also in etwas Anderem liegen, als in der Abmagerung allein. Offenbar ist es nur der Zustand der Blutblasen und deren abnorme Einwirkung auf das Nervenleben, wodurch das Leben der verhungernden Thiere aufgehoben wird.

Das Nervenleben bedingt immer eine frische Belebung und Erregung durch arterielles Blut. Die Unmöglichkeit, dass das Blut arteriell werde, kann nun zweierlei Ursachen haben. Entweder sie liegt in Unterdrückung des Athemholens und Mangel an Luft bei sonst gesunden Blasen, oder sie liegt in dem abgestorbenen Zustand der Blasen, die keine Luft mehr anzuziehen fähig sind. Wir müssen in diesem Betracht auf unser System der Cirkulation und das Werk über Verjüngung des Lebens (S. 290, 299) verweisen. Dieser letztere Fall tritt nun beim Verhungern ein. Es ist also nicht so wohl die ernährende, als die respiratorische Kraft des Bluts, deren Mangel den Hungertod herbeiführt. Aehnlich wie durch bloss venöses Blut schon Ohnmacht und Scheintod eintritt, tritt durch gänzliches Absterben der Blasen, was sich in geringerem Grade schon im melanösen Blute zeigt, auch die Unmöglichkeit, das Nervenleben zu erhalten, ein. Der Tod muss erfolgen, sobald das Blut nicht mehr arteriell werden kann, und dies ist auch der Fall, wenn die Blasen vor Alter sterben. Je älter also die Blutblasen eines Thieres von Natur werden, desto länger kann dieses Thier hungern, weil die Blasen, so lange sie leben, auch das Nervensystem noch erhalten und beleben können. Bei den Amphibien haben die Blutblasen die längste Dauer, darum können die Thiere am längsten hungern. Die fleischfressenden Säugethiere haben grössere und stärkere Blutblasen, die eine grössere Lebensdauer haben, als bei pflanzenfressenden Thieren; wogegen die zarten, dünnen Blasen der Pflanzenfresser nicht lange widerstehen und daher nach kurzer Dauer wieder absterben, und dann nicht mehr fähig sind, Sauerstoff zu absorbiren und das Nervensystem zu beleben. (Vergl. Verjüng. des menschl. Lebens) Diess enthält den Grund warum die fleischfressenden Thiere länger hungern können als pflanzenfressende. Man findet daher

auch immer Nerven und Gehirnaffektionen beim Verhungern, die zuletzt in Lähmungen übergehen. Die verhungernden Proteus, Salamander und Frösche befinden sich lange vor dem Sterben schon in einem Zustande von Ohnmacht, aus dem sie durch äussere Reizung noch in excitatorische Bewegungen versetzt werden können, bis auch diese zuletzt nicht mehr möglich sind. Es verhungert also eigentlich das Nervenleben, nicht das vegetative Leben. Der Hungertod geht von Mangel an Erregung des Nervenlebens aus. Das bildende Leben würde bei dem Blutzustand noch eine Zeit lang bestehen können, wenn der Tod nicht vom Nervensystem ausginge.

---

## Analyse des Milchsaftes von Asclepias syriaca.

Vom

Prof. Dr. **C. H. Schultz**, in Berlin.

Die Untersuchung der verschiedenen chemischen und organischen Bestandtheile der Lebenssäfte der Pflanzen wird besonders dadurch erschwert, dass man sie nur in so geringer Menge von der Mehrzahl der Pflanzen haben kann. Die Wahl solcher Pflanzen, von denen man grössere Mengen dieses Saftes erhalten kann, ist daher am meisten geeignet, weitere vergleichende Untersuchungen anzustellen. Zur Ergänzung dessen, was wir bereits in dem grösseren Werke über die Cyklose der Lebenssäfte mitgetheilt haben, haben wir nochmals eine Untersuchung des Milchsaftes von Asclepias syriaca im Juli 1843 vorgenommen. Wir hatten von 3 Pflanzen im Ganzen 80 Gran Saft gesammelt. Er reagirte wie alle milchigen und nicht milchigen Lebenssäfte sauer.

Dieser Saft gerinnt von selbst an der Luft sehr schwer;

**Wir wählten daher, um die Gerinnung zu befördern, ein mechanisches Mittel, nämlich das Schütteln des Saftes in einem geräumigen Glase, wodurch er von eingeschlossener Luft schaumig wird, und dann coagulirt. Um zugleich die in Wasser löslichen Bestandtheile zu gewinnen, hatten wir den Saft zuvor mit Wasser verdünnt. Wir erhielten nun so ein festes weisses Coagulum, und eine ganz durchsichtige Flüssigkeit, die also das mit Wasser verdünnte Serum des Lebenssaftes war, da das Wasser von den Kügelchen und dem Elastin nichts auflöst.**

## 1. Untersuchung des Serums.

Das Serum war fast ganz durchsichtig, nur ein wenig opalisirend. Durch Kochen gerann es nicht, es enthielt also kein Eiweiss. Dagegen brachte Weingeist eine Trübung hervor, nach welcher sich ein Bodensatz bildete. Dieser zeigte sich nach dem Trocknen als Stärkegummi, das durch dieselben Reagentien erkannt wurde, die wir in dem Werke über Cyklose des Lebenssaftes angegeben haben. Es betrug nur ¼ Gran. Die übrige Flüssigkeit eingetrocknet und durch Weingeist ausgezogen, gab 1 Gran Weingeistextrakt, das sich wie Traubenzucker verhielt, ebenfalls nach den im genannten Werk angegebenen Reagentien. Der Zucker war mit einer Spur von essigsauren Salzen verbunden, was durch Röthung bei einem Zusatz von Eisenchlorid sich zeigte. Der Zucker ist braun, und ist dasjenige, was man bisher für Extraktivstoff gehalten hat. (Vergl. Cyklose d. Lebenssaftes, S. 144.) Was der Weingeist ungelöst zurückliess, betrug 1 Gran. Dieser Rückstand bestand aus mehreren Salzen, unter denen wir weinsteinsauren Kalk erkennen konnten. Wegen der geringen Menge konnten keine weiteren Versuche angestellt werden. Eiweiss, das John gefunden zu haben glaubte, ist also, wie wir a. a. O. schon angeführt haben, in dem Saft nicht enthalten. Man hat sich bisher durch die Trübung der wässrigen Flüssigkeiten mittelst Alkohol verleiten lassen, auf Eiweiss zu schliessen, während aber diese Trübung von dem Gummigehalt herrührt.

2. Untersuchung des Gerinnsels.

Das Gerinnsel enthielt die Saftkügelchen, von dem geronnenen Saftplasma eingeschlossen. Die Kügelchen waren noch durchs Mikroskop erkennbar. Das Gerinnsel wog im feuchten Zustande 15 Gran, bildete eine zähe, halbelastische, dabei wachsartig klebende Masse, die nach dem Trocknen 8½ Gran wog. Absoluter Alkohol zog daraus eine bröckliche wachsartige Substanz, die alle Eigenschaften des von uns genannten Wachsfett's (l. c. S. 162) hatte. Es betrug nur ½ Gran. Aether löste dann aus dem Rückstand noch 3 Gran Wachsfett, das aber mehr klebrig war. Diese beiden Substanzen sind früher mit Unrecht für Harz gehalten werden. Es sind die Bestandtheile der Kügelchen; die Kügelchen verschwanden daher in dem Gerinsel nach der alkoholischen und ätherischen Extraktion bis auf den Kügelchenrückstand (Cyklose des Lebenssaftes, S. 16f.). Nach der ätherischen und alkoholischen Extraktion des Gerinnsels blieb eine sehr elastische Substanz zurück, die alle Eigenschaften eines etwas klebrigen Caoutchouc's hatte, wie man es aus Feigenbäumen gewinnt; das den unlöslichen Kügelchenrückstand noch enthält. Sie betrug 5 Gran.

Hiernach waren in 80 Gran Saft enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Wasser . . . . . . . . . | 69 Gran. |
| 2. | klebriges Wachsfett . . . . | 3 - |
| 3. | bröckliches Wachsfett . . . | ½ - |
| 4. | Elastin u. Kügelchenrückstand | 5 - |
| 5. | Gummi . . . . . . . . . | ½ - |
| 6. | Zucker und essigsaure Salze | 1 - |
| 7. | Andere Salze . . . . . . . | 1 - |

Der Saft enthielt hiernach 13,75 Proc. feste Theile, von denen 6,2 Elastin, und 4,3 Wachsfett sind, die übrigen dem Gummi, Zucker und den Salzen des Serums angehören.

# Ueber Entstehung der Melanosen.

Von

Dr. C. H. Schultz,

Professor an der Universität zu Berlin.

---

Man ist bis jetzt gewohnt gewesen, die melanotischen Massen als Producte von Krankheiten der Leber und der Milz darzustellen; was auch, nach dem bisherigen Zustande unserer Kenntnisse des Bluts und seiner Theilnahme an den Unterleibskrankheiten, nicht anders möglich war. Heusinger hat den Gegenstand in seiner Schrift über die Milz ausführlich behandelt. Allein in Wahrheit *können Leber und* Milz an der Bildung der Melanosen ganz unschuldig sein. Nach den Darstellungen, die wir von der Bildungs- und Entwickelungsgeschichte des Bluts und seiner beiden Verjüngungsacte von Bildung und Mauser, sowohl im System der Circulation, als besonders in der Schrift über die Verjüngung des menschlichen Lebens gegeben haben, gehen vielmehr die Melanosen allein von einer krankhaften Mauser des Bluts aus. Da die Pfortader der normale Sammelplatz für die Blutmauserstoffe, die Galle, der natürliche Mauserstoff des Bluts ist (Verj. des menschl. Lebens, S. 60, 68.); so werden die Störungen der Blutmauser freilich gewöhnlich mit Leber- und Milzleiden zusammen hängen; allein die Milz verhält sich hierzu nicht anders, wie die Mesenterialdrüsen, aus denen ebenfalls Pfortaderwurzeln entspringen; und die Milz so wenig als die Leber selbst ist ursprünglich,

sondern erst in Folge der Mauserstockungen des Bluts krank. Dies ist ein Punkt von hoher praktischer Wichtigkeit, indem man daraus sieht, dass die Melanose blos eine, auf andere Organe hingeworfene, abnorme Blutmauser ist, und von Ueberfüllung der Pfortader und zuletzt der gesammten Blutmasse mit melanosen Blutblasen herrührt, die auch ohne alle Leber- und Milzleiden Statt finden kann. Wir haben gezeigt, dass der Cruor des Pfortaderbluts sich von dem Cruor des Arterien- und Venenbluts ganz unterscheidet, und durch seine dunkle Schwärze den melanotischen Stoffen schon sehr ähnlich ist. (System der Cirkulat., S. 158.) Dass sich die Abscheidung der melanosen Massen so häufig auf die Lunge wirft, sah man früher als einen Beweis an, dass die Lunge die Leberfunktion übernehmen könne, indessen hat dies allein darin seinen Grund, dass bei dem allgemeinen melanotischen Blutzustande das Blut in dem peripherischen System der Lungen stockt, und sich hier anhäuft, weil es ihm an bewegender Kraft fehlt, so dass bei der dadurch entstehenden Neigung zu passiven Congestionen in den Lungen nun die Tendenz entsteht, gerade an dieser Stelle die melanotischen Stoffe abzuscheiden. (§. 33. Verjüng. d. menschl. Lebens, S. 299.)

Ueber das Verhältniss von Lungen und Leber in Bezug auf die sogenannte Entkohlung des Bluts hat man bisher eine ganz unrichtige Ansicht gehabt. Man hat geglaubt, was Tiedemann sich besonders zu beweisen bemüht hat, dass Lunge und Leber vicariirend in Bezug auf die Entkohlung des Bluts wirken könnten; so dass, wenn die Leberfunktion unterdrückt sei, die Lungenfunktion die Leberfunktion übernehme; und dass, wenn die Leberfunktion unterdrückt sei, umgekehrt die Lunge durch erhöhte Thätigkeit die Leberfunktion übernehmen könne. Tiedemann glaubte daher, dass schon im ganzen Thierreich ein Gegensatz in der Entwickelung von Lunge und Leber bestehe, dass Thiere mit grossen Lungen kleine Lebern, und Thiere mit grossen Lebern kleine Lungen haben sollten, wofür Tiedemann als Beispiel die Wasservögel und die Mollusken anführte. Allein dies ist ein blosser Schein. Die

Leber kann nur den schwarzen Blutfarbstoff der abgelebten Blutblasen ausscheiden; ohne jemals Sauerstoff nöthig zu haben, weil der Sauerstoff auf die abgestorbenen Blasen nicht mehr wirkt; ihre Wirkung bezieht sich nur auf die Mausergebilde des Bluts. Die Lunge kann nur Kohlensäure aus den jüngern noch lebenskräftigen Blasen ausscheiden, wobei die Absorption von Sauerstoffgas, um die Blutblasen zur Contraktion zu reizen, nothwendig ist; Lunge und Leber vertreten sich niemals in ihren Funktionen; *sie stehen* vielmehr in einem sich blos ergänzenden Gegensatz. (Verj. d. menschl. Lebens, S. 290.) Bei den Mollusken findet sich das ganze Blut in einem biliösen Zustande, weil aller Farbstoff im Plasma abgelagert ist. Diese Thiere haben daher eine natürliche Schwarzsucht und sind fast alle Neger, und sondern auch allein aus diesem Grunde so viel Galle ab. Ein sich dazu hinreihendes Verhältniss ist bei Wasservögeln, ohne dass diese kleinere Lungen hätten, als die übrigen Vögel. Daher ist es auch unrichtig, zu behaupten, dass die Ablagerung von melanösen Stoffen in den Lungen abhängig sei von der natürlichen Tendenz der Lunge, anstatt der Leber den Kohlenstoff auszuscheiden. Denn es kommt hier nicht auf Kohlenstoffabscheidung überhaupt, sondern auf Abscheidung des melanösen Blutfarbestoffs an. Wenn die Lunge schwarzen Farbestoff in sich ablagert, so ist dies vielmehr ein durchaus kranker Zustand der Lunge selbst; ein Zustand, wobei die Lunge erst, als Folge der Einwirkung des melanösen und des daraus sich bildenden biliösen Bluts leidet, und dadurch zur Absonderung des schwarzen Farbestoffs gezwungen wird. Daher ist es auch gar nicht die Lunge allein, wo sich dergleichen melanotische Stoffe ablagern, sondern sie können in allen Organen, im Zellgewebe, serösen Häuten, Drüsen, im Gehirn, wo sich Stockungen von melanösem Blut bilden, entstehen, wie dies die Erfahrung auch wirklich lehrt; Europäerinnen in Tropengegenden bekommen sogar schwarze Menstrua. Ja es ist wahrscheinlich, dass, ohne dass man davon gewusst hat, der Darmkanal viel häufiger der Sitz melanotischer Ablagerungen ist, als die Lunge. Nach Ruhren und gelben Fiebern

findet man öfter den ganzen Darmkanal wie die Gallenwege melatonisch schwarz gefärbt. Ein bemerkenswerther Umstand ist freilich, dass gewisse äussere Einflüsse, die auf die Lunge wirken, wie die Sumpfluft, einen billösen Blutzustand erzeugen können, wodurch dann die Lunge auf die Leber zurück wirkt. Allein hieraus darf man nicht auf ein Vicariiren von Lungen- und Leberthätigkeit schliessen, vielmehr entsteht durch das Kohlenwasserstoffgas nur eine Lähmung der Blasen, wodurch viel mehr Farbstoff im Plasma sich löst und der biliöse Zustand aus dem melanösen erzeugt wird, der abnormer Weise zur Sekretion des Farbstoffes disponirt, ähnlich wie im gesunden Zustand bei Mollusken. (Verjüng. des menschl. Lebens, S. 300.) Die Leber übernimmt dabei niemals die Funktion der Lunge, vielmehr bleibt die Leber immer die Todespforte, die Lunge die Lebenspforte für das Blutleben. Die Lunge müsste Galle absondern und die Leber Kohlensäure aushauchen können, wenn diese Organe gegenseitig ihre Funktionen übernehmen sollten. Es ist also vielmehr die abnorme polarische Spannung des Bluts und der Extreme des Gefässsystems als die Lungen- und Leberthätigkeit für sich, wodurch die Melanosen sich bilden. Das Blut muss die Mauserstoffe der abgelebten Bläschen immerfort aus sich abscheiden; der Gefässmastdarm, wodurch dies geschieht, ist die Pfortader. Das melanotische Blut wird von den Lungen nicht angezogen, vielmehr von den Lungen repellirt und nur von der Leber im gesunden Zustande angezogen, um die Mausergebilde als Galle auszuscheiden. Tritt hier eine Verstopfung ein, so kann die Ablagerung krankhafter Weise sich nach verschiedenen Organen hin dirigiren. Leidet die Leber hierbei, so leidet sie selbst erst in Folge der abnormen Blutmauser, nicht ursprünglich; daher ist auch die Leber niemals Schuld an der Bildung der Melanosen, sondern sie leidet selbst nur in den Melanosen.

---

# Krankhafte Zuckerbildung als ein Residuum kranker Chylifikation (nicht kranker Chymifikation).

Von

Dr. **C. H. Schultz,**
Professor an der Universität zu Berlin.

---

Die krankhafte Zuckerbildung tritt am auffallendsten in der Harnruhr hervor; allein auch in Schwindsuchten sondert sich oft süsser Eiter ab; wobei denn merkwürdig ist, dass die meisten Diabetischen später an der Schwindsucht sterben. Man hat bisher über die Menge des *im Diabetes entleerten* Zuckers keine Berechnungen angestellt; die Zuckermenge ist aber von Wichtigkeit in Bezug auf die Qualitäten der Nahrungsmittel, die dazu verwandt werden. In der Harnruhr bildet sich so viel Zucker im Urin, dass von 62,03 festen Theilen in demselben, 58,15 Zucker sind, und oft noch grössere Verhältnisse. Der flüssige Harn enthält oft 5—8 Procent Zucker: so dass bei einer Entleerung von 5 Quart Harn schon 8—12 Unzen Zucker ausgeleert werden. Der Zucker ist Traubenzucker, nicht immer süss, aber hat doch die Eigenschaft zu gähren. Das Blut Diabetischer enthält den Zucker schon; freilich, da er immer wieder ausgeleert wird, nur in geringerer Menge. Rollo hatte es schon gefunden, nachher hat man es nicht glauben wollen, aber M. Gregor, Bouchardat und Simon haben es bestätigt. M. Gregor hat sich Mühe gegeben, zu zeigen, dass der

Zucker im Magen entstehe, indem in den ausgebrochenen Massen eines Diabetischen, sogar in den Exerementen noch Zucker zu finden war. Letzteres ist auffallend und von Interesse; indessen die Zuckerbildung im Magen, besonders aus vegetabilischen Nahrungsmitteln, ist ein allgemeines physiologisches Phänomen, das bisher nur zusehr übersehen worden. Wir haben gezeigt, dass alle mehligen Nahrungsmittel auch das Brod, schon vom Speichel in Zucker umgebildet werden (Verjüng. des menschl. Lebens, S. 192). Es kann also nur auf einem Irrthum beruhen, wenn M. Gregor in dem Mageninhalt eines gesunden Menschen keinen Zucker gefunden haben will, vorausgesetzt, dass er Brod oder Gemüse zum Fleisch gegessen. Aus Fleischnahrung aber bilden auch die Diabetischen nach Rollo und nach unserer eigenen Beobachtung keinen Zucker, ebenso wenig, wie der gesunde Magen. Wir haben gezeigt, dass Fleisch im Magen nur in Milchsäure nicht in Zucker verwandelt wird. Die Verschiedenheit bei Gesunden und Diabetischen liegt nur darin, dass beim Gesunden der aus vegetabilischer Nahrung gebildete Zucker des Speisebreies nach der Zumischung der Galle im Zwölffingerdarm wieder desoxydirt, und in eiweissartige Gebilde mitverwandelt wird; während dies bei Diabetischen nicht geschieht, so dass hier der Zucker unverändert aus dem Magen in den Darm geht. Der Grund der krankhaften Zukkerbildung im Diabetes liegt also nicht im Chymifikationsprocess des Magens, sondern im Chylifikationsprocess des Zwölffingerdarms, also vielmehr in der Leber, die keine normale Galle in den Zwölffingerdarm zum Zweck einer gesunden Chylification ergiesst. Mangelhafte Gallenabsonderung enthält die Hauptursache des Diabetes, daher behalten die Darmcontenta beim Mangel an Galle oder bei schlechter Galle den Zucker bis zur Ausleerung durch den After. Der Speisebrei bleibt ausser diesen Umständen im Zwölffingerdarm süss und sauer, geht bei der Chylifikation nicht in die normale Eiweiss- und Fettbildung über, und darin liegt der Grund des Diabetes.

Wir haben bei einer diabetischen Frau die Beobachtung gemacht, dass der medicinische Gebrauch von frischer Galle

zu 4—6 Unzen täglich, die Zuckerbildung im Urin augenscheinlich hemmt. Wir haben dergleichen Beobachtungen später mehrere, besonders auffallend an der Frau eines Lakaien R. gemacht, die an ausgebildeter Harnruhr litt und wo nach dem Genuss von hinreichender Menge frischer Galle 2 Stunden nach Tische, der Zucker im Urin gänzlich verschwand. Man hat bisher immer zu geringe Dosen Galle im Diabetes gegeben, daher ist man zweifelhaft über die Wirkung geblieben.

Der Zuckerursprung geht daher wohl vom Darmkanal aus, aber nicht vom Magen, wie M. Gregor behauptet. Auch in der Lymphe und dem Pfortaderblut scrophulöser Kinder haben wir zweimal Zucker gefunden. Wahre *Harnruhr* aber scheint erst zu entstehen, wenn durch die mangelhafte Blutbildung überhaupt ein kranker Zehrprocess entstanden ist. Denn der im gesunden Zustande von der Pfortader absorbirte Zucker wird niemals durch den Urin ausgeschieden, sondern, wie alle nährenden Theile der Getränke, in die Milz und die Mesenterialdrüsen abgelagert und von hier aus einer abermaligen Verarbeitung und Sanguification unterworfen. Daher findet man den durch die Nahrung bei gesunden Hunden und Pferden ins Blut gebrachten Zucker nicht im Urin wieder. Der Grund, warum *im Diabetes der Zucker* durch die Nieren abgeschieden wird, während dies im gesunden Zustande nicht geschieht, wäre noch zu untersuchen.

---

## Bemerkungen über die Schrift: „die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie

von

Dr. **Justus Liebig**,"

so wie

## über die Anwendung der Chemie in der Medizin überhaupt

von

Dr. **C. H. Schultz**,
Professor an der Universität in Berlin.

---

Das organische Leben ist überall von chemischen Erscheinungen begleitet, und die Medizin kommt dadurch ebenso überall mit der Chemie in beständige Berührung. Es ist aber von grosser Wichtigkeit, die Art dieser Berührung genau zu verstehen, wenn man eine zweckmässige Anwendung der Chemie in der Medizin machen will. Hier herrschen nun die Missverständnisse.

Wenn das Leben von chemischen Erscheinungen begleitet ist, so vermutheten und vermuthen immer noch Viele, dass das Leben selbst chemisch ist, und zu diesen gehört auch Liebig. Was man hier Anwendung der Chemie auf Physiologie und Pathologie nennt, ist dann dieses, dass man die Chemie an die Stelle der Pathologie und Physiologie selbst setzt. Diess ist eigentlich der wahre Sinn aller neueren Schriften über chemische Physiologie und physiologische Chemie u. s. w. Sie enthalten chemische Erklärungen des Lebens selbst, und ein solcher Versuch zu chemischen Erklärungen des gesunden und kranken Lebens ist die Liebig'sche Schrift.

Die Tendenzen dieser Schrift haben sich unendlich oft in der Medizin wiederholt; zu allen Zeiten beinahe hat man den lebendigen Stein der Weisen in der Chemie finden wollen, und nur nach dem jedesmaligen Stande der Chemie sind die Erklärungen etwas verschieden ausgefallen. Die Liebig'sche Theorie des Lebens ist im Wesentlichen eine chemische Verbrennungstheorie, wobei das Leben mit dem Feuer und analogen chemischen Erscheinungen der Oxydation verglichen wird. Liebig hat den Inhalt seiner Schrift in drei Theile geschieden: 1) der chemische Process der Respiration und Ernährung; 2) der chemische Process der Umsetzung der Gebilde; 3) die Bewegungserscheinungen im Thierorganismus.

Im ersten Theil sagt Liebig, dass die begeistertsten Physiologen weit davon entfernt gewesen seien, die Gesetze des rein thierischen Lebens zu kennen. „Keiner von ihnen hatte eine klare Vorstellung über den Entwickelungs- und Ernährungsprocess, keiner von der wahren Ursache des Todes. Sie erklärten die verborgensten psychischen Erscheinungen, und waren nicht im Stande zu sagen, was Fieber ist, und in welcher Weise das Chinin bei seiner Heilung wirkt.“ Darüber gebe die Chemie Aufschluss.

Die Aufklärungen, welche nun Liebig hierüber giebt, sind folgende. Jede Bewegung, jede Kraftäusserung sei die Folge einer Umsetzung der Gebilde, oder der Substanz derselben; jede Vorstellung, jeder Affekt habe Veränderungen in der chemischen Beschaffenheit der abgesonderten Säfte zur Folge; jeder Gedanke, jede Empfindung sei von einer Aenderung in der chemischen Zusammensetzung der Gehirnsubstanz begleitet. Daraus müsse man schliessen, dass die chemischen Veränderungen die Ursache der Lebenskräfte seien. „Die einzige bekannte und letzte Ursache der Lebensthätigkeit im Thiere wie in der Pflanze ist ein chemischer Process“ (S. 35).

Die Nahrungsmittel dienen dazu den verbrauchten Stoff im Körper zu ersetzen und dadurch die Kraft hervorzubringen. Die Kraft entstehe dadurch, dass der Stoff aus seinem statischen Gleichgewicht in Bewegung gesetzt werde,

und wieder in das statische Gleichgewicht übergehe. Die in Bewegung setzende Kraft ist also die chemische Affinität. Sie zeige sich besonders in den Erscheinungen der Athmung und Ernährung wirksam, und alle vitalen Eigenschaften entspringen demnach aus der Wechselwirkung des Sauerstoffs der Luft und der Bestandtheile der Nahrungsmittel (S. 10). Das Leben besteht in einem beständigen Verbrauch von Stoffen und demgemäss in einer beständigen Zufuhr von Stoffen in Form der Nahrung und des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft, die zur Verbrennung der Nahrungsstoffe dient. Im Allgemeinen erkennt man bald, dass diese Ansicht die alte Aristotelische und Baconische Consumtionslehre wiederholt. Baco in seiner berühmten Schrift „Historia vitae et mortis", die auch Hufeland zur Grundlage seiner Makrobiotik diente, trug dieselbe Stoffconsumtionslehre und die Erneuerung des Körpers durch die Stoffe vor. Die Theorie der hier stattfindenden Verbrennung hat sich nur durch die Fortschritte der Chemie geändert. Liebig fasst sie natürlich im Geiste der Lavoisier'schen Entdeckungen auf, welche Baco noch nicht kannte.

Der Inhalt des Liebig'schen Buchs beschäftigt sich zunächst mit einer Stoffstatistik, worin die Pfunde und Kubikfusse von Sauerstoff nach dem bekannten Lavoisier-schen Versuchen berechnet werden, welche die Lunge beim Athmen aus der Luft einsaugt, im Vergleich mit den Mengen von Wasserstoff und Kohlenstoff, die in dem ausgehauchten und ausgedunsteten Wasser und in der ausgeathmeten Kohlensäure vorhanden sind. Die Zufuhr von Kohlenstoff und Wasserstoff geschieht nur durch die Nahrung. Ein erwachsener Mensch verzehrt in seiner Nahrung täglich ohngefähr 27,8 Loth Kohlenstoff und gebraucht, um diesen zu verbrennen und in kohlensaures Gas umzuwandeln, täglich 74 Loth Sauerstoff. Die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrungsmittel, wie Eiweiss, Käse, kommen nach ihrer Umsetzung wieder als Harnsäure und Harnstoff im Urin zum Vorschein; aber Liebig hat keine vergleichende Berechnungen zwischen den Stickstoffmengen im Harn und in den verzehrten Nahrungsmitteln angestellt; er würde dabei sonst

gefunden haben, dass der Harn nur eine unmerkliche Quantität gegen die in den Nahrungsmitteln enthaltene Menge Stickstoff enthält. Seine Berechnungen beziehen sich nur auf die Kohlenstoffcombustion. Die Bestandtheile des Bluts sieht Liebig nur als Fibrin und Albumin an, und stellt sich vor, dass diese allein aus stickstoffhaltigen Nahrungs mitteln gebildet würden. Die kohlenstoffhaltigen: Butter, Zukker, Stärkemehl, können nach seiner Ansicht keine Blutbestandtheile hergeben (S. 69); sie sollen blos dazu dienen, die Verbrennung zu unterhalten. Aber über die Form, in welcher der Kohlenstoff zur Verbrennung den Lungen mitgetheilt wurde, findet man keine Auskunft. Man sieht hier zunächst, dass dem Herrn Liebig die Kenntniss wichtiger physiologischer Thatsachen ganz abgeht, nämlich, dass nicht bloss Fibrin und Albumin, sondern auch Fett und Farbstoff chemische Bestandtheile des Bluts sind, und dass namentlich das Fett in überwiegender Menge in den jungen Blasen enthalten ist, die sich aus den Fettkügelchen der Lymphe bilden.

Aus seiner Verbrennungstheorie sucht nun Liebig besonders zwei Erscheinungen zu erklären, nämlich die Wärmebildung und die Fettbildung in den Thieren. Liebig sucht hier die bekannte Lavoisier'sche *Theorie*, nach welcher die Wärme durch Verbrennung von Kohlenwasserstoff in den Lungen in der Art geschehe, dass sich dabei Kohlensäure und Wasser bilden, besonders gegen diejenigen geltend zu machen, welche die Wärmeerzeugung dem Nervensystem haben zuschreiben wollen. Indessen sind es zwei ganz verschiedene Dinge, die Ansicht des Ursprungs der Wärme aus dem Nervensystem zu wiederlegen, und den Ursprung der Wärme aus der Verbrennung von Kohlen- und Wasserstoff zu beweisen. Was Liebig für letztere Ansicht anführt, ist Folgendes: Der Thierkörper verhält sich wie ein Ofen, den wir mit Brennmaterial versehen. Ist es kalt, so müssen wir, um den Ofen warm zu halten, viel Brennmaterial einschieben; ist es warm, so kühlt sich der Ofen nicht so sehr ab, und wir brauchen weniger einzuheizen. Daher wachse im Winter und bei den Polarländern das Be-

dürfniss kohlen- und wasserstoffhaltigen Nahrungsmittel. Ein hungerndes Frieren. In heissen Klimaten sei das Bedürfniss der Nahrung lange nicht so gross, weil der Körper weniger Wärme zu erzeugen brauche. Je wärmer wir uns im Winter kleiden, desto weniger Nahrung sollen wir gebrauchen, weil nicht so viel Wärme verloren geht. Gingen wir nackt, wie die Indianer, so würden wir viel mehr Nahrung als Brennmaterial zu uns nehmen müssen.

Der Neapolitaner könne nicht mehr Kohlenstoff und Wasserstoff in den Speisen zu sich nehmen, als er ausathme, und der Polarländer könne nicht mehr Kohlenstoff und Wasserstoff einathmen, als er in den Speisen zu sich genommen habe. Die Raubthiere der nördlichen Klimate stehen an Gefrässigkeit den übrigen obenan. Diese und andere Schlussfolgen aus den wohlbekannten Erscheinungen, dass der Mensch in warmen Ländern im Allgemeinen mässiger lebt, als in den kalten, beweiset die Theorie Liebigs aber um so weniger, als sie theils mit eigenen Widersprüchen vorgetragen, theils ohne Kenntniss ihres Zusammenhanges aufgestellt sind. Die Widersprüche liegen darin, dass Liebig seiner Theorie gemäss einmal annimmt, dass nur vegetabilische, kohlenstoffreiche Nahrungsmittel zur Verbrennung vorzüglich geeignet sind, die stickstoffreichen, animalischen Substanzen aber weniger zur Wärmeerzeugung fähig sein sollen; dann aber doch die Gefrässigkeit der von Fleisch, also von stickstoffigen Materialien, die nach seiner eignen Theorie nicht verbrennen können, lebenden nördlichen Raubthiere als einen Beweis anführt, dass hier ein starker Verbrennungsprocess stattfinden müsse, um Wärme zu erzeugen. Nach Liebigs Theorie müsste man in den kalten Ländern gar kein Fleisch, sondern nur Vegetabilien essen, weil diese den Verbrennungsprocess stark, das Fleisch aber ihn sehr wenig begünstige.

Die Erscheinungen sind aber auch ohne Kenntniss des Zusammenhanges aufgestellt, weil die allgemeine Bemerkung, dass die Bewohner kalter Länder viel, die Bewohner warmer Länder wenig essen, durchaus nicht richtig ist. Die Wahrheit ist allein die, dass in kalten Ländern mehr Fleisch und

weniger Vegetabilien, dagegen in warmen Ländern mehr Vegetabilien und weniger Fleisch genossen wird. Es ist wahrhaftig keine Mässigkeit, wenn in dem heissen Persien und Arabien ein Mensch täglich 20 bis 30 Pund Melonen und andere Früchte isst, und die dickbauchigen Neger zeigen auch nicht die angenommene Mässigkeit der Tropenländer.

Ferner widerspricht jener Combustionstheorie auch die sonstige Erfahrung auf's Bestimmteste. Nach Liebigs Theorie sollte Pflanzennahrung erhitzend, thierische Nahrung kühlend sein. Die alltäglichste und übereinstimmendste Erfahrung in allen Ländern, an Menschen und Thieren, lehrt aber das Gegentheil. Die Fleischnahrung nämlich wirkt erhitzend, die vegetabilische Nahrung wirkt kühlend. Also die, nach Liebigs Ansicht, die Combustion so sehr fördernden Wurzeln, Früchte, Samen vermindern die Körperwärme; aber das wenig combustible Muskelfleisch vermehrt dieselbe in hohem Grade. Die pflanzenfressenden Thiere haben eine geringe Körperwärme und können sogar deshalb in hohen Breitegraden gar nicht mehr aushalten; die fleischfressenden Thiere aller Länder sind um 2—3 Grad wärmer als die pflanzenfressenden. So ist es ähnlich beim Menschen. Die Polarländer erhalten sich nur durch die erhitzende Fleischnahrung; sie essen fast gar keine Vegetabilien, und würden erfrieren, wenn sie solche ässen. In Tropengegenden hält man sich kühl, indem man nur von Vegetabilien lebt, die Fleischnahrung meidet oder mindert.

Liebig hat zwar angegeben, dass wegen des geringen Kohlenstoffgehalts der Fleischnahrung die Menschen und Thiere davon grosse Mengen verzehren müssten. Allein dies ist ebenfalls empirisch unrichtig; wir sehen vielmehr alle fleischfressenden Thiere viel weniger Nahrung nehmen, daher sie auch sehr dünnbäuchig sind (Gracilia); wogegen die Masse der Nahrungsmittel der herbivoren Thiere ungeheuer ist, wie auch ihre Digestionsapparate diesen grossen Massen der Nahrung angemessen gebildet sind. Liebig hätte berechnen sollen, welche Hitze nach seiner Theorie

ein Elephant haben müsste, der täglich zentnerweis Heu, Kartoffeln, Korn frisst! Aber die Elephanten frieren trotzdem bei uns so sehr, dass sie ohne Branntwein fast nicht aushalten können.

Diese Einwürfe sind indessen noch die geringsten gegen die Wärmeerzeugung durch Verbrennung mittelst des Athemholens. Die Wärme wird nämlich an örtlichen Stellen im Körper ganz unabhängig von dem Athemholen erhöht oder erniedrigt. Gelähmte Glieder werden kalt, während das Athmen fortdauert. In entzündeten Theilen des Körpers steigt die Wärme, ganz unabhängig, um 4—5 Grad; der Magen wird 2 Grad wärmer in der Verdauung; bei Zurückhaltung depurativer Stoffe im Blut, z. B. nach dem Ausschneiden der Nieren, steigt die Wärme um 6 — 8 Grad, ähnlich in manchen Fiebern, wobei die Respiration gar nicht erhöht wird. Wie soll hier eine Combustion stattfinden?

Die Theorie der Wasserstoffverbrennung streitet endlich gegen die bestimmten physiologischen Erfahrungen und Versuche; und es ist durch nichts bewiesen, dass jemals das Wasser im Körper von Aussen aufgenommen und nur so wieder ausgehaucht wird. Der Wasserdunst aus den Lungen wird nämlich auch dann ausgehaucht, wenn gar kein Sauerstoffgas eingeathmet war; wenn Wasserstoff oder reines Stickgas eingeathmet wurde. Wie soll es hier durch Verbrenung gebildet sein?

Wir haben in der Schrift über Verjüngung den Wärmequell in etwas ganz Anderem, nämlich in der erhöhten Blutblasenerregung und dem dadurch gesteigerten Bildungsprocess nachgewiesen, daher die stickstoffreichen thierischen Nahrungsmittel, welche die Blasenbildung verstärken, auch die Wärme ohne Beziehung auf Verbrennung vermehren; wogegen aber die kohlenstoffreichen vegetabilischen Nahrungsmittel, weil sie mehr die Kernbildung in den Blutblasen bewirken und die Blasenbildung selbst schwächen, auch die Wärmebildung nicht begünstigen.

Somit fallen denn auch Liebigs Theorien über die Fettbildung und den Fettverbrauch im thierischen Körper zusammen. Das Fett wäre nach dieser Theorie das Brenn-

material zum organischen Einheizen. Der Hungernde magert nach Liebig ab, weil aus Mangel an Brennmaterial in der Nahrung der Sauerstoff das Fett verbrennt. Wenn man sich hierbei auch über den Weg, auf welchem der Sauerstoff zum Fett gelangen soll, ganz hinwegsetzen wollte; so ist es doch gar nicht allein das Fett, durch dessen Schwinden ein Hungernder oder Kranker abmagert. Alle, auch wenig kohlenstoffigen, Muskel-, Nerven-, Eiweissgebilde, die gar nicht verbrennen können, werden resorbirt, und nicht allein das Fett. Dieselbe Thätigkeit aber, die nicht brennbare Stickstoffgebilde resorbirt, resorbirt auch das Fett. Umgekehrt meint Liebig werde das Fett durch Mangel an Sauerstoff und verminderte Respiration, wie in der Ruhe der Thiere, gebildet, weil *dann nicht aller Kohlenstoff* verbrennen könne. Indessen hängt die Fettbildung im Thiere von ganz Anderem, als allein von dem Verbrennungsprocess bei der Respiration ab. Es ist eine ganz unrichtige Vorstellung, zu glauben, dass die gemästeten Thiere in der Ruhe wenig athmen und wenig Wärme bildeten; vielmehr ist der Athem und die Kohlensäurebildung sehr stark, die Hitze der Thiere gross, daher sie sich bei kühler Witterung auch besser mästen als in grosser Hitze. Die Fettbildung ist vielmehr von der Wirkung des *Digestionsapparats*, der Menge der Galle, der Art der *Neutralisation* des Speisebreies durch dieselbe abhängig. Wir haben in der Schrift über Verjüngung gezeigt, wie enorm gross die Fettbildung aus nicht fetthaltigen Substanzen im Darmkanal ist. Darüber, dass das Athmen dabei verändert wäre, haben wir nicht die geringste Erfahrung. Die Ruhe der Thiere wirkt viel mehr auf den Digestionsprocess, als auf das Athmen, und ohnehin soll ja nach Liebig die Wirkung des Athmens hier nur die negative sein, dass der überschüssige Kohlenstoff nicht verbrannt werde. Aber Fett ist noch was Anderes als Kohlenstoff; und wie das Fett gebildet werde, ist durch jene Hypothese nicht bewiesen. Im zweiten Theil, die Umsetzung der Gebilde überschrieben, handelt Liebig die verschiedenen chemischen Metamorphosen des Proteïns ab, welchen Stoff er, durch die Untersuchungen von Mul-

der veranlasst, als einen Grundstoff für alle organischen Gebilde nachzuweisen sich bemüht. Bekanntlich hat Mulder gefunden, dass Käsestoff, Eiweiss, Fibrin durch Lösung in Kalilauge und nachherige Präcipitation mit Essigsäure einen Stoff geben, der sich, aus allen dreien der vorhergenannten Substanzen gewonnen, ganz gleich verhält, so dass die Modifikationen dieser Substanzen blos durch den verschiedenen Aschengehalt, den Schwefel und Phosphor entstehen, den die Eiweissgebilde neben dem Proteïn enthalten. Liebig sucht nun durch hypothetische Berechnungen nachzuweisen, dass die Mehrzahl der thierischen Gebilde: die Leimgewebe (Zellgewebe), die Muskelsubstanz, die Galle, die Horn- und Knorpelsubstanz sämmtlich blosse Modifikationen des Proteïns sind, die nur durch geringe Veränderungen in den Proportionen der zusammensetzenden Elemente entstehen. So besteht das Proteïn aus $C_{48}$, $H_{72}$, $N_{12}$, $O_{14}$. Die Arterienhaut aus $C_{48}$, $H_{76}$, $N_{12}$, $O_{16}$, die Federn aus $C_{48}$, $H_{78}$, $N_{14}$, $O_{16}$ u. s. w. Das ähnlich zusammengesetzte Blut enthalte also die Elemente zur Bildung aller dieser Gebilde. Liebig will sich zwar dagegen verwahren, dass diese Vergleichungen nicht zu einem müssigen Spiel mit Formeln werden, indessen ist daraus für den Zweck der Physiologie, für den sie doch gemacht sind, ganz und gar nichts Anderes, als aus dem tausendmal wiederholten Satz zu entnehmen, dass alle organische Gebilde bei der chemischen Analyse sich als aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff zusammengesetzt darstellen. Die ganze Untersuchung ist eine rein chemische, und hat keinen physiologischen Erfolg. Die wahren Differenzen der organischen Gebilde liegen nicht in dem chemischen Stoff, sondern in der organischen Form, in der Kügelchen-, Faden-, Röhrenbildung u. s. w. Dass allen ursprünglich ein indifferenter Stoff wie Schleim, Eiweiss zu Grunde liegt, ist richtig; allein nicht dieser Stoff, sondern diese Form ist für das Leben maassgebend. Der Verfasser glaubt etwas Neues gesagt zu haben, indem er bei der Gelegenheit behauptet, dass die stickstoffhaltigen Arzneien auf die Nerven und das Gehirn wirken, dass dies daher komme, weil ihre

Elemente an dem chemischen Process der Umsetzung der Gebilde in den Nerven Theil nehmen. Diese Stoffbeziehung ist aber oft genug wiederholt, ganze Werke über Arzneimittellehre haben ihre Eintheilung darauf gegründet (besonders die naturphilosophischen), aber dies hat uns nicht weiter geführt. Darin liegt nun des Hrn. Liebig grosse Entdeckung wie das Chinin wirkt, was die Aerzte niemals gewusst haben sollen. Sie wissen aber durch diese Stoffopposition nicht mehr davon, als früher, und würden gar *nichts davon* wissen, wenn sie weiter nichts wüssten, *als die* Hypothese der Beziehung stickstoffiger Arzneien auf stickstoffhaltige Organe. Nicht der chemische Stoff zeigt organische Lebensäusserung, sondern die organische *Form*. Was *als* Wirkung erscheint, ist die organische Erregung, die nicht durch chemische Elementarzusammensetzung bedingt ist. Diese kann innerhalb gewisser Breiten sehr verschieden sein, ohne dass sich darum die Lebenserregung im Geringsten ändert. Daher weichen die chemischen Analysen derselben organischen Gebilde in Bezug auf die procentische Zusammensetzung so sehr von einander ab. Man hat dies früher ganz mit Unrecht auf Ungenauigkeit der Untersuchung *geschoben*, es liegt vielmehr in der Verschiedenheit der Stoffbildung, *in* denselben organischen Gebilden selbst. So *ist* z. B. *die* Beschaffenheit des Fleisches und Fettes der mit Eicheln, der mit Erbsen, der mit Kartoffeln gemästeten Schweine ganz verschieden. Dies hat auf die organische Lebenserregung keinen Einfluss; aber es ist natürlich, dass die procentische chemische Zusammensetzung des flüssigen Fettes *nach* Eichelmast ganz verschieden von derjenigen sein wird, die sich nach der Mästung mit Erbsen erzeugt.

Im dritten Theil, der „von den Bewegungserscheinungen im Thierorganismus“ betitelt ist, sucht Liebig den Grund der bewegenden Kraft in dem chemischen Stoffwechsel des Organismus. Wie die galvanische Kraft, die sich durch Berührung zweier Metallplatten mit einer Säure bildet, abhängig ist von der Fortdauer der chemischen Aktion; so ist die Lebenskraft nach L. an den Stoffwechsel gebunden, der besonders durch die chemische Aktion des Sauer-

stoffs entsteht. „Stoffwechsel, mechanische Kraftäusserung und Sauerstoffaufnahme stehen in dem Thierkörper in so enger Beziehung zu einander, dass man die Quantität der Bewegung, die Menge des umgesetzten belebten Stoffs in einerlei Verhältniss setzen kann, mit einer gewissen Menge des von dem Thiere in einer gegebenen Zeit aufgenommenen und verbrauchten Sauerstoffs." „Alle Theile der Thierkörper, welche die Natur zum Stoffwechsel bestimmt hat, sind nach allen Richtungen hin von Kanälen durchzogen, in denen ein Strom von Sauerstoff in Form von arteriellem Blut circulirt, der zum Austreten ihrer Bestandtheile nöthig ist." L. giebt sich gelegentlich freilich auch Mühe, Dinge zu erklären, die empirisch ganz unrichtig sind. So glaubt derselbe, in den zelligen Organen, den Häuten u. s. w. sei keine bewegende Kraft; er scheint den Turgor und sonstige Contractionserscheinungen, die Flimmerbewegung, nicht zu kennen. Nun beweist er, warum diesen Organen (die sich freilich bewegen, ohne dass L. Etwas davon weiss), die bewegende Kraft fehlt, nämlich weil sie nicht mit arteriellem Blut in Contact kämen!

Das Leben soll nun in einen Verbrauch und Ersatz von Stoffen durch den Stoffwechsel bestehen. Da nun verschiedene Individuen in 24 Stunden eine ungleiche Menge von ihren Körpertheilen verbrauchen, so (?) soll ein Zustand eintreten, wo die willkürlichen Bewegungen unterdrückt sind, und für diese kein Verbrauch statt findet. Dies ist der Schlaf. In Wachen stellt sich das Gleichgewicht von Verbrauch und Ersatz von Stoffen wieder her. Auf ähnliche Art wie diese Chemie des Schlafs, giebt auch L. eine Chemie der Ohnmachten, der Lähmungen u. s. w. Die Wärme beschleunigt den Stoffumsatz der belebten Körpertheile; sie erzeugt daher eine Zunahme der Masse und der Lebenskraft in den verschiedenen Lebensaltern. Kälte dagegen hemmt den Stoffwechsel. Dies giebt uns die Chemie des Wachsthums und der Abnahme des Lebens im Alter.

Ausserdem erhalten wir noch eine Chemie der Krankheit von Liebig. Die Krankheit ist hiernach ein gestörtes Gleichgewicht zwischen Ersatz und Verbrauch von Stoffen,

oder ein abnormer Zustand von Ersatz und Verbrauch. Wie der Verf. in Betreff des normalen Ersatzes und Stoffwechsels den Menschen mit einem zu heizenden Ofen vergleicht, so bedient sich L. bei der Krankheit des Vergleichs der sich selbst regulirenden Dampfmaschinen. Wenn eine glühende Hitze bei Kopfcongestionen eine anomale Stoffumsetzung im Gehirn veranlasst, so bedient man sich des kalten Wassers, um die Hitze abzukühlen und den Stoffwechsel zu mässigen, wie die Spannung in einem Dampfkessel durch Temperaturerniedrigung abnimmt. Wenn in Folge kranker Umsetzung der Gebilde eine grösseres Maass von Kraft erzeugt wird, als zur Hervorbringung der normalen Bewegung erforderlich ist, so entsteht Beschleunigung der unwillkürlichen Bewegungen. Dies ist zunächst das Fieber. Wenn das Kraftübermaass, was der Stoffwechsel erzeugt, sich auf die willkürliche Bewegung wirft, so ensteht der Fieberparoxysmus. Bei allen diesen ist nur übersehen, dass das Fieber nicht allein in beschleunigter unwillkürlicher Bewegung besteht; dass ferner nicht alle, sondern nur die Herzbewegungen beschleunigt sind, nicht aber die des Darmkanals, und dass auch der Paroxysmus was ganz Anderes ist, als beschleunigte willkürliche Bewegung. Zuletzt erhalten wir noch eine chemische Theorie der Respiration. Sie gründet sich auf den Eisengehalt des Bluts und auf den dadurch bedingten Stoffwechsel zwischen dem Blute und dem Sauerstoff der Luft. L. sagt, die Blutkörperchen des arteriellen Bluts enthalten eine mit Sauerstoff gesättigte Eisenverbindung; diese giebt beim Durchgang durch die Capillargefässe einen Theil ihres Sauerstoffs an gewisse Bestandtheile des Thierkörpers ab, (ähnlich wie im faulenden Blute), um den Stoffwechsel und die Sekrete hervorzubringen; der grössere Theil ihres Sauerstoffs aber verbindet sich mit den leblos gewordenen Substanzen des Thierkörpers, welche sodann als Sauerstoffverbindungen nach aussen entweichen. Auf dem Wege von den Capillargefässen (des Körpers doch wohl) nach dem Herzen nimmt die Eisenverbindung der Blutkörper, die den Sauerstoff abgegeben hat, kohlensaures Gas auf; das Blut wird dadurch zu venösem Blut, was in die

Lungen gelangt. Hier empfängt die organische Eisenverbindung einen Ersatz für den verlorenen Sauerstoff und in Folge der neuen Sauerstoffaufnahme in den Lungen scheidet sich die Kohlensäure des Bluts wieder ab. Alle im Venenblut vorhandene Materien, welche Verwandschaft zum Sauerstoff haben, verwandeln sich, ausser dem Eisen, in höhere Sauerstoffverbindungen; es entsteht eine Menge von Kohlensäure von der immer ein Theil im Blute vorhanden ist. Diese Kohlensäure ist zum Theil an Natron gebunden, und ist in beiden Blutarten gleich, weil sie dieselbe Temperatur haben. (Sie haben aber nicht dieselbe Temperatur, denn das Arterienblut ist 1 — 2 Grad wärmer.) Im Arterienblut kann sich aber, weil es Sauerstoff aufnimmt, mehr Kohlensäure erzeugen. L. statuirt hiernach zwei Oxydationsprocesse: den einen in den Lungen, wodurch die Lungentemperatur, und den anderen in der Körperperipherie, wodurch die Körpertemperatur erhalten wird. Beide werden durch das Eisen geleitet.

L. knüpft daran noch Berechnungen über die Menge von Eisen im Blut, die mehr als hinreichen soll, die absorbirte Sauerstoffmenge zu binden; ferner Betrachtungen über die tödtliche Wirkung der Blausäure, die darin bestehen soll, dass die Eisenverbindung im Blut mit den Bestandtheilen der Blausäure in eine Verbindung und Zersetzung eingehen soll, wie es bei der Alkalescenz des Bluts möglich wird, wodurch das Blut die Fähigkeit verliert, Sauerstoff aufzunehmen. L. scheint hier eine Art Berlinerblaubildung anzunehmen, oder die Bildung von Blutlaugensatz, wobei denn freilich übersehen ist, dass die blausauren Salze im Körper eben so giftig wirken, wie die Blausäure selbst, auch ohne dass sie die Eisenverbindung im Blute stören könnten.

Die Hauptsache bleibt aber hier wieder, dass die physiologischen Beobachtungen zeigen, wie die Sauerstoffabsorption durch die Blutblasen gar nicht von den darin enthaltenen chemischen Stoffen (was doch nur der Farbstoff sein könnte) ausgeht, sondern allein durch die lebendige Contractilität der Blasenmembranen bedingt ist, die den Farbstoff einschliessen; dass ferner die physiologischen Beobachtun-

gen zeigen, wie die Bildung des Farbstoffes in den Blasen erst eine Wirkung der Sauerstoffabsorption und eine Folge derselben ist, indem die ursprünglich ganz farblosen Blasen, die gewiss noch kein Eisen enthalten, sich erst durch die Sauerstoffabsorption röthen. Wir haben dies, wie wir glauben, zuerst in der Schrift über die Cirkulation in der Thierreihe an der Entwickelungsgeschichte der Blutblasen gezeigt. Sowohl im Embryo als bei der Blutbildung in der Verdauung sind die Blasen erst ganz farblos (es *ist hier* also weder an Farbstoff noch an Eisengehalt in demselben zu denken) und sie röthen sich erst in dem Maasse, als sie Sauerstoff absorbiren. Ja wir haben weiter gezeigt, dass die Fähigkeit, Sauerstoff zu *absorbiren*, in den älteren Blasen in dem Maasse abnimmt, als der Farbstoff und der Eisengehalt zunimmt; also diejenigen Blasen, welche nach Liebig's Theorie die grösste Kraft der Sauerstoff-Absorption haben müssten, weil sie das meiste Eisen enthalten, haben die geringste und zuletzt gar keine Kraft mehr, Sauerstoff anzuziehen, wie wir in unseren Darstellungen über die verbrauchten Blutblasen ausführlich gezeigt haben.

Bei allen diesen Hypothesen ist nicht in Betracht gezogen, wie der menschliche Körper *gleich einer Salzsolution* zerfliessen oder wie ein Brei zusammensinken müsste, wenn er nur aus Stoffen bestände ohne organische Form, und dass die organische Form die Voraussetzung aller Lebensthätigkeit ist. Es ist ferner übersehen, dass alle dem Körper zugeführten Stoffe zu organischer Form assimilirt werden und die Stoffqualität gänzlich vernichtet werden muss, bevor der Körper dadurch ernährt werden kann. Nur aus der organischen Form kann die Lebenskraft geboren werden. Diese kann dann gegen äussere Reize reagiren; allein dabei zeigt sie nur einen Formwechsel und keinen Stoffwechsel, weil die Stoffqualität völlig unterdrückt ist. Erst nach dem Aufhören des Lebens und der Auflösung der organischen Form treten die Stoffqualitäten wieder hervor.

Die Absorption von Sauerstoff in den Lungen, die Aufnahme der Nahrung bringen also nicht, wie L. annimmt,

durch den Stoffwechsel das Leben hervor, sondern die Selbsterregung der organischen Form bedingt schon ihre Aufnahme und Verarbeitung. In so weit am Anfange und am Ende des Lebens, am Eingange und am Ausgange seiner Pforten, ein Stoffwechsel stattfindet, ist dieser die Wirkung und Folge und nicht die Ursache des Lebens. Im lebendigen Organismus selbst ist nur Formenwechsel. Es sind nur die Lebensbedingungen und Lebensresiduen, welche chemische Aktionen zeigen.

Wir müssen nicht gewaltsam die Augen gegen die grosse Thatsache verschliessen, dass, sowie wir mit einem organischen Gebilde ein chemisches Experiment vornehmen, die organische Form in Stoff aufgelöst wird, und nun keine Lebenserregung in dem Stoffe mehr stattfindet; dass es auf der andern Seite unmöglich ist, irgend eine lebendige Wirkung aus dem chemischen Stoff hervorzulocken.

Man lässt sich immer dadurch irre leiten, weil chemische Erscheinungen neben dem Leben herlaufen, zu glauben, dass diese Erscheinungen nun im Leben selbst seien. Das Leben ist aber nur die ewige Zurichtung dieser Erscheinungen. Es ist der immerwährende Kampf zwischen Leben und Tod, den der Körper mit der Aussenwelt zu bestehen hat, indem er die Stoffe sich assimilirt. In den Stoffen, und in der Einfuhr und Ausfuhr der Stoffe in den Organismus, liegt nicht das Wesen des Lebens.

Betrachtet man in dieser Beziehung den Inhalt der Liebig'schen Schrift näher; so enthält sie nur Betrachtungen über den Mechanismus der Wirkungen des organischen Lebens, sowie über den Chemismus, der hinter und vor dem Leben herläuft. Indem nun L. den Mechanismus der Lebenswirkungen (der Kraftäusserungen) und den Chemismus der Lebensbedingungen und der Lebensresiduen für das Leben und seine Ursachen selbst hält, so ist er in einer Selbsttäuschung befangen, nach welcher er überall, in der Reihenfolge der Beziehungen des Lebens zur Aussenwelt, das folgende Chemische noch für das ursprüngliche Lebendige und wieder das ursprüngliche Chemische für das folgende Lebendige hält, so wie er im Organismus selbst über

all Ursache und Wirkung mit einander verwechselt, und ebenso immer den Theil für das Ganze nimmt, indem er einzelne chemische und mechanische Verhältnisse am Organismus mit dem Wesen und der Natur des ganzen Organismus identificirt; den grossen Reichthum wahrhaft organischer und lebendiger Erscheinungen an ihm aber ganz und gar übersieht. L. ist überall in der grossen Selbsttäuschung, nach welcher er sich mit seinem Betrachtungen in der Physiologie zu befinden glaubt, während er mitten in der Chemie selbst noch steckt.

Dieses enthält vorzüglich den Schlüssel zur Würdigung des Werths und der Bedeutung der Liebig'schen Schriften über organische Chemie. Viele Irrthümer darin gehören gar nicht allein Liebig, sondern der Zeitrichtung überhaupt an, und haben grösstentheils ihren Ursprung in dem Mysticismus der bisherigen Lehre von der Lebenskraft, der kein Eingehen in den inneren Verlauf des Lebensprocesses gestattet, so dass man, wo das Bedürfniss hierzu empfunden wurde, zur Chemie seine Zuflucht genommen hat.

Betrachten wir von diesem Standpunkte aus noch die Einzelnheiten der organischen Phänomene, welche Liebig zum Gegenstand seiner chemischen Erklärungen macht, so sieht man leicht, dass in Betreff des Mechanismus der Wirkungen des Lebens manches Richtige sich darin finden kann, ohne dass jedoch die Beziehungen auf den Lebensprocess so wären, als sie Liebig darstellt. Durch das Befangensein in der irrigen Vorstellung, dass sich die Lebenserscheinungen aus der chemischen Theorie des Stoffwechsels müssten erklären lassen, macht L. überall die Mittel zum Zweck der Organisation; der Zweck des organischen Lebens selbst aber geht ihm dabei ganz zu Grunde, so dass er nicht im entferntesten darauf zu sprechen kommt. Alles, was L. zur Sprache bringt, sind nur die Mittel und Wege, wodurch die Organisation ihren Zweck erreicht, wobei die innere Zweckthätigkeit des Lebens selbst gänzlich übersehen ist.

Es ist nun keinem Zweifel unterworfen, dass die Kenntniss der Mittel und Wege, deren sich das organische Leben zur Erreichung seiner Zwecke bedient, auch zur Kenntniss

des Lebens im Ganzen gehört; allein es ist eine ganz verschiedene Sache, ob man hierbei Mittel und Zweck gehörig zu sondern und die Zwecke, als das Letzte und Höchste im Leben aus sich selbst versteht, oder ob hierbei überall Mittel und Zweck vermengt und verwechselt werden, wie es bei Liebig der Fall ist.

Gesetzt also, dass es richtig wäre, was Liebig im ersten Theile seiner Schrift behauptet, dass nämlich die Zufuhr von Luft und Nahrung sich in einer Art von statischem Gleichgewicht untereinander befänden, wodurch beide von einander abhängig würden und sich gegenseitig förderten; so ginge daraus noch gar nicht hervor, was L. daraus beweisen will, dass in dem Stoffwechsel zwischen dem Sauerstoff der Luft und dem Kohlen- und Wasserstoff der Nahrung die wahren Zwecke des Lebens beständen, und dass der lebendige Körper nichts Anderes sei, als ein Ofen oder eine Dampfmaschine, womit ihn Liebig so oft vergleicht. Der lebendige Zweck könnte sich sogar solcher mechanischen und chemischen Mittel bedienen, ohne darum selbst mechanisch und chemisch zu sein.

Aber in diesem Betracht geht die Unvollkommenheit der Liebig'schen Schrift viel weiter als es scheinen möchte. Denn diese Abhängigkeit der eingeathmeten Luftmenge von der Nahrung und das gegenseitige Fordern des Kohlen- und Wasserstoffgehalts der Nahrung und des Sauerstoffs der Luft finden schon in der Natur gar nicht so statt, als Liebig es darstellt, und er hat diese Darstellung blos seiner Theorie zu Liebe geschaffen. Wir wollen nur Einzelnes betrachten. Liebig sagt, die Zeit, in welcher ein Verhungernder stirbt, richtet sich nach dem Zustand der Fettleibigkeit, nach dem Zustand der Bewegung, nach der Temperatur der Luft, und ist zuletzt abhängig von der Gegenwart oder Abwesenheit des Wassers. Dies wird nun so erklärt, dass das Verhungern ein Verbrennungsprocess ist, wobei der Tod erfolgt, also das Feuer ausgeht, wenn kein Brennmaterial, d. i. kein Fett, welches in Ermangelung der Nahrung zur Verbrennung dient, mehr im Körper vorhanden ist. Auf der andern Seite wird das Fett im Körper

früher verbraucht werden, wenn das Athmen durch Bewegung und Arbeiten erhöht wird, wobei man nach dem alten aristotelischen Vergleich nur zuzufügen brauchte, dass die Lunge hierbei den Blasebalg spiele, und also das Feuer um so eher ausgehe, je grösser der Luftzug sei. Je mehr das Wasser dabei fehlt, desto mehr wird die Verbrennung beschleunigt. Die eigentliche Ursache des Hungertods ist also der Respirationsprocess. Dies ist Liebig's genauer Ausdruck.

Dies wäre Alles ganz consequent; aber *schade, dass* der erste Hauptsatz nicht richtig ist, nämlich dass die Zeit, in welcher ein Verhungernder stirbt, sich nach der Menge des, in seinem Körper angesammelten Fettes richten sollte. Die pflanzenfressenden Thiere nämlich, *welche allein* überhaupt viel Fett bilden, mögen sie noch so fett sein, sterben jedoch immer in viel kürzerer Zeit als die fleischfressenden, die überhaupt fast gar kein Fett bilden. Ein mageres, fleischfressendes Thier, ein Hund, eine Katze, kann 4—6 Wochen hungern, ehe es stirbt; die meisten Raubthiere müssen oft wochenlang hungern, ehe es ihnen gelingt, sich wieder einer Beute zu bemächtigen; aber sie erhalten sich in dieser langen Zeit ohne alles Fett. Ein pflanzenfressendes Thier, ein fettes Schaaf, ein Huhn, können bei *allem ihren Fett* nicht viel über 8 Tage hungern. Dies *ist die wahre* physiologische Thatsache, die aber zu der chemischen Verhungerungstheorie sehr wenig passt. Dass beim Hungern, wenn Fett da ist, auch Fett resorbirt wird, ist richtig, allein nicht blos Fett, sondern alle übrigen organischen Gebilde, das Eiweiss, die Muskeln, die stickstoffigen Substanzen überhaupt, die gar nicht verbrennen können, werden eben so gut resorbirt.

Gesetzt nun aber auch, es würde wirklich beim Hungern blos Fett resorbirt und der Sauerstoff verbrennte wirklich dabei das Fett, würde durch diese Fettverbrennung jemals der Tod entstehen können? Würde, wie der Vf. sagt: „die eigentliche Ursache des Todes die Respiration sein" können? Dies wäre nach des Hrn. L eigener Theorie ein Ding der Unmöglichkeit. Liebig's Hauptsatz ist nämlich,

dass das organische Leben überhaupt im Stoffwechsel, und der Stoffwechsel in dem Verbrennungsprocess durch die Respiration begründet sei. Mit anderen Worten also: die Respiration soll die wahre Ursache des Lebens sein. Diesen Satz zu beweisen, darum dreht sich der ganze Inhalt des Liebig'schen Buches. Nun aber beweist uns L., dass beim Hungertode die Respiration auch wieder die Ursache des Todes sei. Macht denn L. gar keinen Unterschied zwischen Leben und Tod? oder sollten beide, wie in der antiken Qualitätenlehre, dasselbe innere Wesen haben? L. scheint aber wirklich den Tod für etwas vom Leben Verschiedenes zu halten und an dieser Stelle blos in einen kleinen Widerspruch mit sich selbst zu gerathen in dem eifrigen Streben für seine chemische Theorie, die hiernach zu Allem gebraucht werden kann, und eben deshalb zu gar nichts in der Physiologie zu gebrauchen ist. Wir haben dieses Beispiel besonders hervorgehoben, weil man daran am besten sehen kann, wie die chemische Lebenstheorie sich in sich selbst gerichtet, weil sie den Tod in ihrem eigenen Leibe nicht verhehlen kann.

Was ist der Zweck, das Ziel des Verhungerns? Dass die organische Erregung zerstört und die organische Form in chemischen Stoff aufgelöst wird. Dies geschieht aber bei Verhungernden mehr durch Fäulniss als durch Verbrennung. Der ganze Körper geht durch Hunger zuletzt in innere Zersetzung über; die Lungen hauchen Ammoniak, anstatt Kohlensäure aus; so viel, dass der Athem stirbt, das Blut fault. Dies scheint Liebig Alles nicht zu wissen.

Liebig sagt ferner, in einem jungen Thiere, das wachsen solle, werde viel Fibrin uud Albumin zur Ernährung gebraucht, während der Blutumlauf und die Athembewegungen beschleunigter seien, als im erwachsenen Thiere. Bei diesen starken Athembewegungen würde es an Kohlenstoff und Wasserstoff zur Verbrennung in den Lungen fehlen; und damit dabei die Wärmeerzeugung statt finden und dem Sauerstoff ein Widerstand entgegengesetzt werden könne, so habe die Natur mit bewunderungswürdiger Weisheit dem Käsestoff der Milch, der allein zu Blut werden könne, noch

Butter und Milchzucker zugesetzt, um der Respiration Kohlenstoff und Wasserstoff zur Verbrennung zu liefern. Diese Art der Nahrung sei blos der Respiration wegen geschaffen.

Wir sehen aber, dass die beschleunigte Cirkulation und Respiration der jungen Thiere nur scheinbar ist, indem das Herz noch klein ist und ungeachtet etwa schnellerer Pulsschläge deshalb dennoch weniger Blut austreibt, als das grössere Herz erwachsener Thiere bei langsameren Schlägen. Ebenso sind die Athemzüge zwar schneller, aber nicht tief, und die kleinere Lunge gestattet vor der Pubertätsentwickelung keine sehr starke Respiration. Die Natur hätte also den Zweck Butter und Milchzucker zur Verbrennung bei einem starken Respirationsprocess zu schaffen, ganz verfehlt, und eben da, wo, wie im späteren *Alter, die Respiration* und Cirkulation wirklich erhöht werden, jene Zwecke gerade nicht erfüllt.

Auf der anderen Seite aber sehen wir, dass Butter und Milchzucker in der Milch wirklich zu Blut werden, indem der Milchzucker wie derjenige Zucker, welcher sich im Magen bei jeder Digestion bildet, gleich im Darmkanal durch die Galle verändert wird, das Fett der Milch aber in die Bestandtheile der Lymphe und in die Lymphkügelchen übergeht, die die Grundlage der Blutblasen werden. *Diese* Fettsubstanz wird bei ihrer Metamorphose grossentheils in den Farbstoff der Blutblasen verändert; und dieser mit der ganzen bedeutenden Masse von Kohlenstoff, die er enthält, nicht durch die Lunge, sondern als Galle durch die Leber ausgeschieden.

Man sieht, dass die Natur hier keine chemischen, sondern lebendige Zwecke bei der Milchbildung gehabt hat. Der Chemismus bei der Respiration ist nicht der Zweck, sondern blos das Mittel des lebendigen Organismus, die Assimilation und Organisation der Nahrung zu bewirken. Die Lebenszwecke sind also ganz andere, als die Butterverbrennung. Im Uebrigen haben wir anderswo gezeigt, dass auch im erwachsenen Thier bei der Verdauung eine sehr grosse Fettbildung sich zeigt, und man ganz im Irrthum war, zu

glauben, dass zur Blutbildung im erwachsenen Zustande das Fett überflüssig sei.

Weiter sagt Liebig, die fleischfressenden Thiere und der Mensch hätten in ihrer stickstoffhaltigen Nahrung zu wenig Kohlenstoff und Wasserstoff, um der Lunge Material zum Verbrennen zu geben. Sie seien also genöthigt eine grosse Menge Nahrung zu verzehren, um nur Kohlenstoff für die Lunge zu schaffen.

Ein Indianer, dem es an vegetabilischer Beimischung zu den Fleischspeisen fehle, müsse 5 Mal so viel Fleisch verzehren als Vegetabilien, um sich die nöthige Menge Kohlenstoff zur Respiration zu verschaffen. Aus ähnlichen Gründen seien die Löwen und Tiger so gefrässig. In warmen Ländern werde das Athmen vermindert, und daher dürfe man dort weniger essen. Allein hier hat sich L. durch die gewöhnlichen Redensarten über die Gefrässigkeit der Raubthiere irre führen lassen. Trotz ihrer Gefrässigkeit nehmen diese Thiere nicht halb, vielleicht nicht den vierten Theil so viel Nahrung zu sich, als die herbivoren Thiere, die den ganzen Tag, während die Karnivoren selten fressen. Diese Wahrheit passt also wieder nicht zu der Liebig'schen Theorie. Man sieht hieraus, dass die Quantität und Qualität der Nahrung der Menschen und Thiere ganz andere Zwecke haben muss, als dem Verbrennungsprocess zu dienen. Fleischnahrung ist in warmen Ländern schwer zu erhalten; sie geht in grösseren Mengen genossen leicht in chemische Zersetzung im Darmkanal über und wird deshalb weniger, als Vegetabilien, ertragen. Es wird in Tropengegenden viel vegetabilische Nahrung erfordert, trotz der (nach der chemischen Theorie) verminderten Combustion.

Man sieht, dass L. mit seiner chemischen Physiologie zu den wahren Zwecken des Lebens niemals kommt. Nach seiner Theorie wären höchstens Essen, Trinken, Verdauen, Schlafen Lebenszwecke. L. kommt mit dieser Physiologie nicht aus dem Darmkanal heraus; aber selbst hier bleibt er in der chemischen Zersetzung stecken. Die Physiologie wird hier zur Chemie gemacht, und das organische Leben anorganisch erklärt. Denn man sieht leicht, dass so richtig auch

die Lehre von der chemischen Umbildung verschiedener Stoffe, die man ausserhalb des Körpers hervorbringen kann, sein mag; dennoch das Leben selbst noch einen anderen Zweck hat, als Stoffe umzubilden, und dass kein Stoffwechsel jemals im Stande ist, die Reihe von Lebenserscheinungen zu erzeugen, die uns am Organismus vorzüglich interessiren.

Wenn man die Welt im Ganzen betrachtet, so hat es freilich auch ein Interesse, die Beziehungen der Aussenwelt und des Organismus kennen zu lernen: zu *sehen*, was der Organismus von der Aussenwelt erhält, und was er wieder an sie zurückgiebt. Allein diese Beziehungen gehören nicht zu dem inneren Getriebe der Organisation selbst; sie sind nicht das Leben, sondern die Lebens*mittel und* Lebensabwürfe; und eben darauf, diesen Unterschied zu fassen, kommt es hier an.

Wir dürfen übrigens zum Schluss bemerken, dass es Liebig nicht allein ist, der in den angedeuteten Irrthümern befangen erscheint, vielmehr ist seine Art, die Chemie auf die Organisationslehre anzuwenden, einer Zeitrichtung der Wissenschaft überhaupt angehörig: Viele Andere machen die Sache um nichts besser, nur dass *sich* Liebig, *indem* er die Schwierigkeiten, welche ihm auf dem Gebiete der Physiologie entgegentreten, und die *Gefahren, denen man* sich dabei aussetzt, weniger gekannt hat, verleitet worden ist, tiefer in dieser verfehlten Richtung weiter zu gehen, als er sonst gewagt haben würde. Im Uebrigen bemerken wir, dass Liebig's grosse Verdienste um die Chemie, als solche von uns mit Vergnügen anerkannt werden; und dass sie für die Lehre von den Lebensresiduen auch dem Arzte von hohem Interesse bleiben. Allein wir halten es für Pflicht, einer verfehlten Anwendung der Chemie auf Physiologie, wodurch man die Lehre vom Stoffwechsel und vom chemischen Process irrthümlicher Weise für die Lehre vom Lebensprocess selbst hält, entschieden entgegen zu treten, weil die Folgen dieser verfehlten Anwendung eine nachtheilige Rückwirkung auch auf das praktische Leben haben.

---

## Neue indische Arzneimittel.

Auf Befehl der ostindischen Compagnie hat Dr. W. B. O'Schaughnessy die, wie der Verf. klagt, etwas zu frühzeitige Bekanntmachung eines „Bengal Dispensatory" als Anhang zur brit. Pharmakopöe unternommen. Wir entnehmen dem Auszuge im Med. chir. Review, April 1843, Folgendes:

Die Nothwendigkeit einer eigenen indischen Pharmakopöe geht schon aus dem Umstande hervor, dass sich für viele in der Ph. brit. aufgeführte nicht indische Stoffe in Indien ausgezeichnete Ersatzmittel finden. Wichtiger noch sind die Indien eigenthümlichen wirksamen Pflanzen. Die Wurzel von Thalictrum foliosum ist bei verschiedenen Fällen von Wechselfieber und als Tonicum bei der Genesung von hitzigen Krankheiten angewendet. 5 Gr. des Pulvers oder 2 Gr. des wässrigen Auszugs, 3 mal täglich, verhüteten theils, theils mässigten sie die Anfälle unter dem Gefühle der Wärme in der Oberbauchgegend und allgemeiner Stärkung. Das Mittel verdient als Febrifugum und Tonicum alle Beachtung. — Die Wurzel von Coptis tecta, zu 5—10 Gr. des Pulvers oder zu 1 Unze des Aufgusses bereits sehr gebräuchlich als ein Digestivum und reines Tonicum, besonders für Genesende. Wurzeln und Stengel von Coculus cordifolius, (Guluncha der Bengalesen), einer der gewöhnlichsten und werthvollsten Pflanzen Indiens, werden von den Eingeborenen in Bengalen, gemischt mit saurem Reis (oder) Grütze und Zucker gegen Harnverhaltung bei Gonorrhöe benutzt. Der Geschmack ist bitter, die Heilkraft in chronischen Rheu-

matismen und secundären Syphilisleiden bewährt; die Wirkung sehr diuretisch und tonisch.

Wurzel und Rinde von Berberis lycium wird im wässrigen Auszuge in den Hügelbezirken Indiens unter dem Namen Rusot benutzt, es ist das λόχον ἴνδικον des Dioscorides. In Gaben zu ½ Drachme, 3—4 mal täglich mit Wasser verdünnt, wirkt es Fieber vertreibend, erzeugt Wärme im Magen, vermehrte Esslust, bessere Verdauung und gelind aber sicher Leibesöffnung. Die Haut ist während der Wirkung feucht. In mehr als 30 Fällen von *Dreitägigen*, *zum* Theil mit Milzleiden, ward das Fieber im Durchschnitt nach 3tägigem Gebrauche des Rusot besiegt; von 8 Viertägigen heilte das Mittel 6 Fälle, die Quotidianen widerstanden ihm niemals. Kopfweh oder Verstopfung *trat nicht* ein, wohl aber wurden die Complicationen durch chronische Ruhr oder Leberentzündung dadurch verschlimmert. Es ist ein wichtiger Zusatz zu unserem Heilvorrathe.

Das wesentliche Oel von Dipterocarpus laevis, einheimisch Grugun genannt, stimmt ausserordentlich mit dem Copaivbalsam überein. Es ersetzt diesen nach vielen Versuchen überall. Man gibt es zu 10—20 Tropfen 3 und mehre Mal täglich. Es erzeugt Wärme, Aufstossen, bisweilen leichtes Abführen. Der Urin erhält davon den Terpentingeruch und wird reichlicher. Einige hartnäckige *Tripperfälle, die dem Balsam* und den Cubeben widerstanden hatten, wurden dadurch geheilt.

Azadirachta indica ist ein Baum, dessen Theile sämmtlich, besonders aber die Rinden, bitter sind. Die Rinde ist zugleich zusammenziehend, das Blatt bitter und ekelerregend, aus der reifen Fruchtschaale gewinnt man ein sehr bitteres fettes Oel, der Stamm gibt Gummi, und in jungen Bäumen einen der Gährung fähigen Zuckersaft. Das Oel soll wurmwidrig sein und wird äusserlich gegen faule Geschwüre, so wie zu Linimenten bei Rheuma und krampfhaften Anfällen und bei Kopfweh von Sonnenstich gebraucht. Die weinige Flüssigkeit soll magenstärkend sein, die Gabe ist 1½ Unze früh. Dr. White in Bombay gebrauchte die Rinde als Ersatz für China und mit Erfolg. Die Abkochung der Blätter

leistete dem Herrn Skipton in einem Falle von Hysterie gute Dienste.

Calotropis gigantea. Das Pulver der Rinde der Wurzu ½—1 Drachme erregt Erbrechen mit vielem Ekel und in dem Drittel der Fälle mit Abführen. Zu 2—5 Gran halbstündlich wirkt es ekelerregend, sehr schweisstreibend, ziemlich abführend.

Der gepulverte Same von Pharbitis caerulea zu 30 bis 40 Gran führt gut ab. Die Wirkung trat unter 100 Fällen 94 Mal ein, 5 Mal mit Erbrechen, 15 Mal mit Kneifen; durchschnittlich mit 5 Stuhlgängen auf 2½ Stunde, und 1 Stunde nach dem Einnehmen. Das Alkoholextrakt, aus Oel und Harz bestehend, ist eine treffliche Pillenmasse und hält sich viele Monate. Es wirkt in Gaben von 10 Gran, wie die Jalappe, schnell und stark, und ist fast geschmacklos. Es ist sehr wohlfeil.

---

## Miscellen.

Jod in Pflanzen. Dr. Dikie hat verschiedene Pflanzen in Bezug auf Jodgehalt untersucht. Statice Armeria, an der Küste gewachsen, enthielt Jod und grössere Mengen Natron, während dieselbe Pflanze im Innern vorherrschend Kalisalze enthielt. Jod fand sich auch in Grimmia maritima, Pyrethrum maritimum, Ramalina scopulorum. Ein ebenfalls dem spritzenden Meereswasser ausgesetztes Lichen, Lichina confinis, enthielt kein Jod. Die jodhaltigen Gewächse waren sämmtlich gesund, auch vor der Analyse sorgfältig abgewaschen. (Chem. Gaz. Jan. 1843.)

---

Dr. E. Dieffenbach empfiehlt die Wurzel des neuseeländischen Flachses (Phormium tenax), als Ersatz für die Sarsaparille. Diese Wurzel ist dick, fleischig, knollig, frisch durchschnitten von gelblicher Farbe, ziemlich ekelhaftem Geruche und etwas scharfem Geschmacke. In Abkochung angewendet, befördert sie die Absonderung der Schleim- und äusseren Haut, wirkt abführend, Auswurf fördernd, stark harntreibend, schweisserregend. Sie erzeugt kein Leibweh noch Nervenzufälle, vielmehr scheint sie obwohl (in den angewendeten Gaben) weit kräftiger als die Sarsaparille, doch dieser ganz gleich zu wirken. Man hat sie angewendet bei höchst veralteter Syphilis, langwierigen Hautausschlägen und Skropheln. Man pflegt sie mit Kawablättern (Piper excelsum) oder Manucablättern (von Leptospermum scoparium), welche einen balsamischen Stoff enthalten und als schweisstreibender Thee viel benutzt werden, vermischt anzuwenden. (Chem. Gaz. Jan. 43.)

Albuminöser Speichel (von Dr. Sam. Wright). Der gewöhnliche Eiweissgehalt des Speichels wird durch Krankheiten der Speicheldrüsen oder auch bei Allgemeinleiden öfter vermehrt. Im ersteren Falle bleibt die Absonderung ganz klar und gleicht durchgeseihtem Speichel, ist frei von Flocken und Zellen (wenn diese nicht von der Mundschleimhaut hinzugekommen sind), fast ganz durchsichtig und höchst selten bläulich gefärbt. Sie ist ärmer an Ptyalin, meist aber reicher an Schwefelcyan, sehr zähe, beim Schütteln sehr schäumend und beim Kochen ein reichliches Gerinsel zurücklassend, stark alkalisch und specifisch ungewöhnlich schwer. Dieser Speichel zersetzt sich leicht, indem er trüb, faulend und ammoniakalisch wird. Er wirkt weniger als gesunder Speichel zersetzend auf die Stärke, und bringt bei derselben Menge Gummi weniger Zucker und Milchsäure hervor, wahrscheinlich wegen seiner starken Alkalescenz.

Die Absonderung findet nur statt bei ungewöhnlicher Reizung der Speicheldrüsen, auch in Folge der Anwendung örtlicher Reizmittel. Sie dauert auch selten länger als 6 bis 8 Stunden, worauf sie sich in die undurchsichtige Art verwandelt oder wieder normal wird. Sie ist reichlicher als die gesunde Absonderung, niemals aber übermässig. Hitze, Schmerz und Geschwulst der Speicheldrüsen gehen ihr voran, worauf Prickeln und Stechen folgt und, wenn die Reizung länger anhält als einige Stunden, so tritt bisweilen Speichelfluss ein, indem der Speichel seine Durchsichtigkeit und den Ueberschuss an Eiweiss verliert. Der undurchsichtige eiweisshaltige Speichel ist milchig, gerinnt beim Kochen unter reichlicher Bildung von Flocken, die beim Absetzen eine molkenartige Schicht über sich lassen. Specifisches Gewicht zwischen 1,0168 und 1,0095. Die Zähigkeit ist geringer als beim Vorigen, aber grösser als beim gesunden Speichel. Die Menge des Ptyalins und Sulphocyans ist vermindert, letzteres fehlt bisweilen ganz. Der Speichel ist alkalisch, riecht schleimartig oder muldrig und enthält oft einen fettigen Stoff. Er schäumt stark mit bleibenden Blasen, nimmt wenig Sauerstoff auf und wirkt fast gar nicht auf Stärke. Nach wenigen Stunden wird er flockig und versetzt sich unter Ent-

wickelung von Schwefelammoninm. Mehrmals bildete er in der Zersetzung Blausäure.

Die Absonderung ist niemals reichlich, was die Analyse meist unmöglich macht. Der Eiweissgehalt fand sich in 4 Fällen zu 0,62—0,96—1,01 und 1,03 vom Hundert. Diese Absonderung zeigt stets einen gestörten und schlaffen Zustand der Speicheldrüsen an, entweder nach früherer Reizung oder in Folge von Verdauungsstörungen, wobei dann die Zunge pelzig, blass oder bräunlich ist, der Geschmack ranzig oder bitter; Durst, unordentliche Esslust, *Kopfweh* und Betäubung, geröthete, wässrige Augen, gewöhnlich sparsamer Urin, Verstopfung, Auftreibung, langsamer voller Puls.

Nach Speichelfluss findet sich *oft weisser Speichel*, eben so bei den Blattern, wie schon Sydenham bemerkt (am 11. Tage). Eben so zeigt er sich bei gestörter Nierenverrichtung, nach stark harntreibenden Mitteln, beim Diabetes, im Beginn von Lungenentzündungen, bei Bauchwassersucht, meist aber bei Magenleiden mit örtlicher Nervenschwäche oder Gefässcongestion. Bei Völlern und Trinkern ist er sehr häufig. (The Lancet 1843, I., 16.)

---

Galliger Speichel (von Demselben). Die Beobachtung solchen Speichels sind alt und häufig. Er kommt gefärbt und ungefärbt vor; am seltensten blos mit Cholesterine.

Der gefärbte gallige Speichel ist goldgelb bis olivengrün. Die helleren Arten sind meist alkalisch, die dunkleren häufig sauer. Das specifische Gewicht ist vermehrt, der Geruch unangenehm, Geschmack bitter, ekelhaft; er schäumt leicht beim Schütteln und gerinnt beim Kochen reichlich, bei fortgesetztem Kochen wird er ammoniakalisch und dunkeler; er enthält nur eine Spur von gefärbtem Speichelstoff, das Schwefelcyan fehlt gewöhnlich, er wirkt kaum auf Stärke, fault leicht und entwickelt dann entweder Ammonium oder Schwefelammonium.

| | |
|---|---|
| Wasser | 986,7 |
| Speichelstoff | 0,5 |
| Fettiger Stoff und fettige Säure | 1,3 |
| Gallenstoff | 3,2 |
| Cholesterine | 0,4 |
| Eiweiss mit Natron und Natronalbuminat | 1,9 |
| Schleim | 1,6 |
| Kohlensaure, Phosphorsaure, Chlor Salze von Kali, Natron, Kalk | 2,3 |
| Verlust | 2,1 |
| | 1000,0 |

Bei der Zerlegung muss man, nach Entfernung des Ptyalins und Fettes mittelst Aether, kochenden Alkohol durch das Filtrum giessen, bis alles Lösliche ausgezogen ist. Man trennt dann das Cholesterin durch Abdampfung und Krystallisation, zieht den Gallenstoff durch absoluten Alkohol aus.

Der farblose gallige Speichel ist doch niemals so durchsichtig, als der normale, vielmehr weisslich oder etwas trüb, bisweilen bitter, sonst muldrig schmeckend, stets alkalisch, reich an Eiweiss und Schleim; mit wenig Schwefelcyan und vermindertem Speichelstoffe, der sich auch durch den Geruch selbst beim Erwärmen nicht zu erkennen gibt. Der Zusatz von Salpeter- oder Salzsäure erzeugt nach einigen Minuten oder Stunden eine tiefgelbe Farbe, die bis zur hellolivengrünen wechselt. Dasselbe geschieht in geringerem Grade bei der Zersetzung durch fortgesetztes Kochen. Dieser Speichel verwandelt einen geringen Theil Stärke in Gummi, aber niemals in Zucker. Die Gegenwart der Galle im ungefärbten Speichel ist gar nicht selten. Es scheint, dass bei gefärbtem Speichel die Galle nur beigemischt, bei ungefärbtem aber verbunden ist.

Speichel, welcher nur Cholesterin ohne Gallenstoff enthält, ist selten. Er kam in einem Falle von Leberleiden mit Verdauungsstörung und einmal nach Gelbsucht vor. Im ersteren Falle dauerte er 3—4 Tage, im letzteren 1½ Tag. Die Absonderung war kaum vermehrt, die Kranken klagten über

fettigen Geschmack. Dieser Speichel ist weiss, durchsichtig, dichter als gewöhnlich, alkalisch, röthet Eisensalze nicht und ist fast geruchlos. Er enthält Eiweiss im Ueberschusse, aber wenige Salze und seine digestive Kraft ist gering.

Galliger, gefärbter Speichel wird meist bei der Gelbsucht abgesondert, ungefärbter geht der Krankheit oft voran oder verhütet sie. (The Lancet, 1843; I., 16.)

---

Jodeisenpräparate. Nach vielen Versuchen erklärt Hr. Dr. Reich in Burg folgendes Verfahren für das angemessenste zur Erhaltung eines vollkommen oxydfreien Jodeisens:

Gleiche Theile Jod und Eisenpulver werden zusammengemischt und in einem Medicinglase mit dem Fünffachen des Gewichts der Mischung Spiritus übergossen und im Wasserbade so lange erwärmt bis die Flüssigkeit vollkommen farblos geworden ist. Das Glas wird wohl verschlossen und unfiltrirt zum Dispensiren aufbewahrt. Der vorhandene Ueberschuss an Eisen ist durchaus nicht nachtheilig und kann nach gutem Schütteln mit dispensirt werden. Die Flüssigkeit kann, so lange dieser Ueberschuss vorhanden, nie oxydhaltig werden und verhält sich dem Liq. hydr. nitr. oxydulati analog, welches Präparat ebenfalls bei dem Ueberschusse an metallischem Quecksilber nicht oxydhaltig wird.

Zur Bereitung der Tinct. ferri jodati aetherea ward der Spiritus durch Spir. sulph. aeth. ersetzt. Wurde sodann die Mischung filtrirt, so setzte das Filtrat augenblicklich Oxyd ab, und wurde gelb gefärbt, was auffallend ist, da die spirituöse Tinctur, wenn Aether hinzugefügt wurde, sich erst nach längerer Zeit gelb färbte, ohne Eisen abzusetzen.

Ferrum lacticum empfiehlt Derselbe auf folgende Weise zu bereiten: Saure Molken wurden bis zum 4ten Theil des Volums abgedampft, filtrirt, mit Kalkmilch gesättigt, die Flüssigkeit von dem dabei entstandenen Niederschlage, phosphorsauren Kalk, abfiltrirt, und mittelst Oxalsäure der noch aufgelöste Kalk gefällt. Die von dem oxalsauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit, bis zur Syrupsdicke abgedampft, und mit Alkohol ver-

setzt, darauf filtrirt, der Alkohol abdestillirt, und zu dem mit Wasser verdünnten Rückstand oxydfreie Eisenfeilspähne gesetzt und damit 6—8 St. lang bei gelinder Wärme digerirt, dann bis zum Kochen erhitzt und filtrirt. Während des Erkaltens krystallisirt das milchsaure Eisenoxydul, welches auf einem Trichter gesammelt mit Alkohol gewaschen und so schnell als möglich bei gelinder Wärme getrocknet und in einem Gefäss mit eingeriebenem Stöpsel (schon 4 Jahre) aufbewahrt wird.

---

Buisson: über die pathologische Beschaffenheit der Galle. Es gibt Gallenkrankheiten, wo die Leber durchaus keine wahrnehmbare Veränderung zeigt; z. B. viele von denen, die auf Gemüthserregungen folgen. Auch bei gewissen Blutentmischungen, Lungenleiden ist die Galle verändert.

Es fragt sich zuerst, ob die unveränderte Galle Krankheiten erzeugen könne, so lange sie in ihren natürlichen Wegen eingeschlossen ist. — Dies ist bei der reinen Polycholie der Fall, welche man als eine blosse Folge von Leberreizung betrachtet hat, die man aber, mit Saunders, als eigenthümliche Krankheit ansehen sollte. — Bei übermässiger Gallenabsonderung, welche Koliken mit folgender Diarrhoe erregt, entsteht gelbe Hautfärbung, obwohl die Ausleerungen auch gefärbt sind. Diese Form hat Portal als eine Art Gelbsucht angesehen. Der höchste Grad der reinen Polycholie in unseren Gegenden ist die Cholera sporadica. Ist die Polycholie sehr stark und die Gallenentleerung bedeutend, so entsteht, da auch die fetten Bestandtheile der Galle mit ausgeleert werden, in Rückwirkung auf Blut und Gewebe sehr rasch Abmagerung. In der Regel gesellt sich bei der einfachen Polycholie zu dem Gallenflusse anfänglich ein Darmfluss, so dass die ausgeleerte Galle vermischt erscheint; später aber wird sie ganz rein ausgeleert. Die Oligocholie ist ebenfalls bisweilen eine selbstständige Krankheitsform, wobei die normale Mischung der Galle nicht verändert ist. Wird die normale Galle innerhalb der Gallenwege durch mechanische oder andere Ursachen zurückgehalten, so wirkt sie auf die Gallenwege nur mechanisch

ausdehnend. Die bei Leberwunden eintretenden Respirationsbeschwerden müssen wohl vielmehr dem zersetzenden Einflusse der Galle auf das Blut, als der Beschränkung der Zwerchfellbewegungen zugeschrieben werden.

Die Veränderungen in den physikalischen Eigenschaften der Galle, welche bei den Alten zu so vielen und spitzfindigen Unterscheidungen führten, sind doch von den Neuern zu wenig berücksichtigt. Die Dichtigkeit dieser Absonderung wechselt von der wässrigen Flüssigkeit bis zur Zähigkeit des Eiweisses und des Schleimes, es gibt *eine Galle* von ölartiger Beschaffenheit (Bordau). Valcarenghi erwähnt einer geronnenen und schneidbaren Galle (scissilis; Med. rat. 1757, pag. 94); ich selbst habe sie niemals sehr dicht und zusammenhängend gefunden. *Bisweilen* fühlt sie sich körnig an und schlägt einen dicken Absatz nieder. Burdach erwähnt einiger Fälle von theerartiger, oder selbst von trockener, fester, Süssholzsaft-artiger Galle, welche Blase und Gänge ausfüllte und in Wasser vollkommen löslich war.

Die gelinderen Abweichungen der Färbung der Galle können nicht für pathologisch gelten, da sie nur die Folge eines durch die Dauer des Aufenthalts in den Gallenwegen veränderten Grades der Dichtigkeit *sind, wie durch* blosse Verdünnung der dunkeler gefärbten Galle leicht zu erweisen ist. Zu den wirklichen Veränderungen *des Gallenfarbstoffs* gehört die selten vorkommende schwarze Galle, die ich bei einem jungen, mit Gallensteinen behafteten Mädchen beobachtet habe; Diemerbroek erwähnt einer weissen, Bianchi (hist. hep. I., 176) einer blauen (coerulea), andere Schriftsteller einer rostfarbenen oder röthlichen Galle.

Der natürliche Geschmack der Galle ist süss-bitterlich, mit starkem Vorherrschen des Bittern; diese Bitterkeit kann krankhaft zur Schärfe werden. Bisweilen verschwindet auch der eigenthümliche Geschmack der Galle ganz und gar, indem die Gallensäure von Eiweissstoff ersetzt wird. So fand sie de Haen bei einem Wassersüchtigen mit körniger Leber wässrig und ohne Bitterkeit; Glisson selbst süsslich. Bisweilen nimmt sie einen sehr deutlichen Geruch an; so nach Moschus bei einer in Kummer verstor-

benen Frau (van Swieten) und einem Wasserscheuen (Haller, path. de febribus); ein von den Aelteren öfter erwähnter fauliger Geruch würde eine vollkommene Zersetzung voraussetzen. Nach Gölike soll er sich bei an ansteckenden Krankheiten gestorbenen Kindern vorfinden.

Obgleich die chemischen Untersuchungen krankhafter Galle noch nicht ausgedehnt genug sind, so lässt sich doch Einiges darüber sagen. Eiweissstoffige Galle hat Thenard zuerst gefunden und zwar in Lebern, welche die fette Entartung erlitten hatten. Die Galle zeigte alle Eigenschaften des Eiweisses, sobald die Leber ⅘ ihres Gewichts an Fett enthielt. Diese Umwandlung ist um so merkwürdiger, da die Galle eine der am Wenigsten eiweisshaltigen thierischen Flüssigkeiten ist. Sie steht in gleicher Reihe mit der Albuminurie und könnte als Albuminocholie (Albuminofellie) bezeichnet werden. In der Bright'schen Krankheit ist die Galle eben so wie der Harn, jedoch im geringerem Grade verändert. So fand Hr. Berard eine beträchtliche Menge Eiweiss in der Galle eines an Morb. Brightii Verstorbenen. Saure Galle wird selten erwähnt. Borelli spricht von einer Galle, welche, durch Erbrechen ausgeleert, auf dem Boden ein Aufbrausen erzeugt habe. Mehr zu berücksichtigen sind die Fälle, wo die Galle in der Gallenblase ätzend wirkte und den Stahl des Scalpells angriff (Mascagni), oder mit Karbonaten aufbrauste (Voigtel). Fourcroy wollte Schwefelwasserstoffsäure in der Galle gefunden haben. Die Veränderung der Galle in ihren wesentlichen Bestandtheilen (Bilin, Cholinsäure, u. s. w.) ist trotz der noch schwankenden analytischen Ergebnisse dennoch verschiedentlich beobachtet worden. So hat Orfila 1836 die Galle eines an Typhus-Verstorbenen untersucht und gibt als Bestandtheile an: 96 Theile eines harzähnlichen Stoffes, 3 Natron, 1 Th. Salze. Der harzige Stoff war offenbar verändert, sehr scharf und bitter, so dass ein Theilchen auf die Lippen gebracht, sehr schmerzhafte Blasen erzeugte. Herrmann in Moskau fand, dass die Galle in der Cholera mit essigsaurem Blei einen sehr reichlichen und mit basisch-essigsaurem Blei einen sehr geringen Niederschlag gab; ein dem Verhalten

gesunder Galle grade entgegengesetztes, wonach diese also eine wesentliche Veränderung erlitten haben muss. Endlich untersuchte Hr. Chevallier das Verhältniss des (Thènard'schen) Picromels in verschiedenen Krankheiten. Er fand seine Menge bei einem Gallenfieber = 1 : 1,88; bei einer Phthisis = 1 : 2,40; bei einer Syphilis = 1 : 6,66; bei einem Faulfieber fanden sich nur Spuren dieses Stoffes. — Unter den Neben-Bestandtheilen der Galle wurde das Cholesterin von Chevallier bei mit Gallensteinen behafteten Leichen sehr vermehrt gefunden. Ebenso sind öfter die Farbstoffe der Galle verändert. — Bestandtheile, welche der normalen Galle ganz fremd sind, hat man gleichfalls gefunden. Es gehört dahin die Beobachtung von Bizio, wo eine Galle Gerinnsel enthielt, die Berzelius für geronnenen Gallenblasenschleim ansehen zu müssen glaubt, während Bizio sie für Faserstoffe erklärt und eine eigenthümliche fette Materie (vergl. Berzelius IX., 309). Lehmann fand in einer dicken Galle Ammoniumsulphhydrat. Endlich soll nach Deidier's Versuchen, die Galle Pestkranker das Contagium tragen, und durch Impfung auf Thiere überpflanzen; Vicq d'Azyr erzeugte im J. 1778 bei einer Viehseuche die Krankheit an gesunden Thieren durch Einimpfung der Galle und Hr. Ballocchi erzählte bei der naturforschenden Versammlung in Strassburg, dass die Impfung der Galle wuthkranker Thiere nach seinen Beobachtungen bei gesunden Thieren die Wuth erzeuge. (Journ. de Med. de Montpellier, Fevrier 1843.)

---

Lassaignes hat der Academie der Wissenschaften ein neues Verfahren zur Auffindung des Stickstoffes in kleinsten Mengen von organischen Materien vorgelegt. Die bekannten Mittel zur Trennung desselben von den in Gas verwandelten brennbaren Bestandtheilen oder durch Umbildung in Ammoniak werden ganz unzulänglich, sobald es sich um kleinste Mengen handelt. Die Leichtigkeit jedoch, womit sich durch Glühen organischer Materie mit überschüssigem Kalium unter Ausschluss der Luft Kaliumcyanür bildet, gab zu

L's Verfahren das Mittel. Das Produkt dieser Operation, mit Wasser verdünnt gibt eine alkalische Flüssigkeit, die durch Zusatz eines löslichen Eisensalzes einen blaugrünen oder gelblichen Niederschlag gibt, welcher in Berührung mit einigen Tropfen Salzsäure schön blau wird.]

Mengen von Harnstoff, Harnsäure, Allantoin, Eiweissstoff. Faserstoff, trockenem Leim, Morphium, Narcotin und Cinchonin, welche auf einer Fortin'schen Waage nicht anzogen, gaben auf einem kleinen Stück Kalium in einer kleinen Glasröhre geglüht, stets deutliche Reactionen im Verhältnisse der in ihnen enthaltenen Quantitäten Stickstoff. Diese Reactionen traten nicht ein, sobald man stickstofffreie Körper, reinen Zucker, Stärke, Gummi, Salicin anwendete. Dagegen fanden sie sich in Mischungen beider Arten von Körpern, wie z. B. beim Mehle, der Grütze, getrockneter Brodkrume.

Die Glasröhre hat 2½ Centim. Länge auf 1½ Millim. Durchmesser. Sie wird an der einen Seite verschlossen und ein Stück Kalium von Hirsenkorngrösse eingebracht, welches man mit einem Platindraht zurechtlegt. Dann wird der zu glühende Stoff darauf gelegt; ist er aber sehr flüchtig, so muss man ihn unter das Kalium bringen, damit die Destillationsprodukte auf das Metall wirken. Hierauf erhitzt man die Röhre bis der Ueberschuss des Kaliums durch den organischen Stoff hindurch verflüchtigt worden ist, was man leicht an dem grünlichen Dampfe erkennt, der sich in einigem Abstande von der Erhitzungsstelle zeigt. Die Hitze wird bis zum dunkelen Rothglühen gesteigert. Nach dem Abkühlen wird die Röhre durch einen Feilstrich getheilt, und in eine kleine Porcellancapsel gebracht, wo man 4—6 Tropfen Wasser zufügt. Die abgeseihte Flüssigkeit wird sodann mit einem Tropfen schwefelsauren Eisenoxyduloxyd vermischt und der sogleich entstehende grünliche Niederschlag mit Salzsäure behandelt. Enthielt nun der Stoff Azot, so entsteht eine tief dunkelblaue Färbung, im Gegenfalle löst sich der Niederschlag ohne Farbenveränderung wieder auf. Kaustisches und kohlensaures Kali oder Kalihydrat ersetzen das Kaliummetall nicht.

Der Berichterstatter der Ak. bemerkt nur noch, dass

dies Verfahren einen Irrthum veranlassen könnte, falls ein stickstofffreier Körper zufällige Beimischungen von Nitraten oder Ammoniaksalzen enthielte, wie dies durch Versuche mit Stärke, welcher etwas Salpeter zugesetzt worden, sich bestätigt hat. Dies lässt sich jedoch leicht ermitteln.

Mittelst des L'schen Verfahrens hat Hr. Thénard Stickstoff in den Ausleerungen einer nur mit reiner Stärke und reinem Zucker ernährten Maus gefunden; eben so hat er dadurch die Bildung einer stickstoffigen, neutralen und krystallisirbaren Substanz, die er Elamin nennt, durch längeres Einwirken von Ammoniak auf Olivenöl entdeckt. (Compt. rend. t. XVI., N. 7.)

---

Bereitung der Hippursäure nach Fawnes. Der frische Kuhharn enthält eine bedeutende Menge Hippursäure. Um sie auszuziehen dampft F. im Marienbade auf das Zehntel des Umfangs ab und fügt Salzsäure zu, welche alsbald den Niederschlag einer grossen Menge brauner Krystalle von Hippursäure veranlasst. Man reinigt sie nach Auflösung in heissem Wasser, indem man einen Strom von Chlorgas hindurchleitet, so lange bis die Flüssigkeit einen leichten Geruch und eine gelbbraune Farbe davon angenommen hat. In der abgekühlten Flüssigkeit entsteht ein neuer, noch nicht vollkommen reiner Niederschlag. Dieser wird mit Hülfe der Wärme in einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron aufgelöst, wobei das alkalische Salz ein wenig im Ueberschusse vorhanden sein muss. Die Flüssigkeit wird sodann durch Kohle filtrirt und mit viel überschüssiger Salzsäure gemischt, worauf die Krystalle rein weiss erscheinen. Man muss jedoch sehr Acht geben, keinen ammoniakalischen Harn anzuwenden, indem man sonst blos Benzoësäure erhalten würde.

Der Kuhharn hat die höchst bedeutende Dichtigkeit von 1,0325, was der grossen Menge darin enthaltenen Harnstoffs zuzuschreiben ist. Er enthält nach F. zugleich eine geringe Menge Harnsäure. (Philos. mag. XXI., p. 139.)

---

# Ueber die Zusammensetzung der Steinnüsse und deren Benutzung zur Anfertigung künstlicher Zähne.

Von

Dr. **C. H. Schultz,**
Professor an der Universität zu Berlin.

---

Unter den Namen Steinnüsse kommen die Früchte der Mützenpalme (Manicaria saccifera G.) aus Guiana in den Handel, deren Kerne man wegen ihrer elfenbeinartigen Farbe und Härte zu kleineren Drechslerarbeiten verwendet, da sie nur die verschiedene Grösse der Kartoffeln haben, und in der Mitte gewöhnlich eine kleine Spalthöhle besitzen, so dass grössere Geräthsaften nicht daraus anzufertigen sind. Der elfenbeinartige Theil ist nicht sowohl die Nuss, als vielmehr der Saamenkern, und die ganze sogenannte Nuss, der aus der Fruchthülle genommene Saame, wie man an dem darauf befindlichen Nabel leicht erkennt. Dieser Saame hat eine aschgraue, äusserlich korkweich anzufühlende, brüchige, messerrückendicke Saamenschale, von ziemlich harter Beschaffenheit, und ist innerhalb dieser noch von einer dünneren papierartigen Innenhaut, die man an den unreifen Saamen leichter trennen kann, und welche ein starkes Gefässbündelnetz zeigt, umkleidet. Diese beiden Häute schliessen den elfenbeinartigen Saamenkern ein. Dieser ist im Wesentlichen wie der Saamenkern der Palmen und Liliengewächse überhaupt gebaut, nämlich er besteht der Haupt-

sache nach aus einem grossen Eiweisskörper, der am Nabelende eine kleine cylindrische Höhle hat, worin der kegelförmige Keim liegt. Der elfenbeinartig harte Theil dieser Saamen ist also das sogenannte Eiweiss der Saamen. Hartes Eiweiss findet sich bei vielen Palmen, doch gewöhnlich nur von der knorpelartigen Härte der Kaffeebohnen. Die ungemein grosse Härte und die elfenbeinweisse Farbe ist dem Eiweiss der Mützenpalmsaamen eigenthümlich.

Fleischmann in Erlangen glaubte eine Aehnlichkeit des innern Baues und der Bestandtheile der *Steinnüsse* mit den Knochen zu finden, indessen ist die *Aehnlichkeit* des Baues nur eine sehr entfernte, und die vorausgesetzte Aehnlichkeit der chemischen Bestandtheile mit denen der Knochen ist bei den Steinnüssen gar nicht vorhanden. Das Gewebe der Steinnüsse unterscheidet sich von dem Gewebe der Nussschalen, der Saamensteine (der Pflaumen), des knorplichen Eiweisses anderer Pflanzensaamen im Allgemeinen nicht, nur dass es die so ungemein grosse Härte besitzt. Es sind nämlich stumpfeckige Zellen, mit sehr, bis beinahe zum Verschliessen der Zellenhöhle, verdickten Wänden. An unreifen Saamen, deren man unter einer grösseren Menge Steinnüsse mehrere findet, sieht man die Zellen des Eiweisses noch weniger verdickt und das Gewebe hat hier noch dieselbe Beschaffenheit wie etwa bei einer Kaffeebohne. Auch findet man in der Mitte der reifen Steinnüsse um die Stelle, wo sich gewöhnlich die Spalthöhle zeigt, eine etwas weichere Substanz, deren Zellenwände ebenfalls noch weniger verdickt sind. Die Verhärtung des Eiweisses geht vom Umfang aus, und daher zeigen sich auch gegen den Umfang die härtesten mit den dicksten Wänden versehenen Zellen.

Stärkemehl habe ich im Inneren dieser Zellen von Anfang an, wie auch bei anderen knorplichen Eiweissarten nicht, nicht gefunden.

Die nach der Verdickung der Zellenwände übrig bleibende kleine Zellenhöhle mit den Seitenfortsätzen in die dicke Substanz der Wandungen ist der Theil, den Fleischmann mit den Knochenkörperchen vergleicht. Dies ist zwar den

jetzt beliebten Analogieen zwischen Pflanzen und Thierzellen, aber doch der Natur nicht entsprechend, da die Höhlen in den dicken Pflanzenzellen immer noch wirkliche Höhlen sind, wie man sich auch an Durchschnitten derselben, namentlich an den jüngeren Theilen der Steinnuss, leicht überzeugt, dagegen die Knorpel- und Knochenkörper wirkliche feste, selbst kalkerdehaltige Gebilde sind, die durch Ausziehen der Kalkerde erst ihre Undurchsichtigkeit verlieren. Zudem fehlt die Zwischensubstanz in der sich die Knochenkörperchen befinden, bei dem Pflanzenzellgewebe der Eiweisskörper ganz. Inzwischen ist es unsere Absicht nicht, die Natur des Gewebes der Steinnüsse weiter zu verfolgen, sondern uns interessiren nur die Bestandtheile, die mit denen der Knochen ganz und gar nichts gemein haben, vielmehr völlig dem vegetabilischen Holze gleichen.

Wären die Bestandtheile der Knochen in den Steinnüssen, so müssten sie dem phosphorsauren oder kohlensauren Kalk ihre Härte verdanken. Dies ist aber nicht der Fall. Wir haben Steinnussstücke 3 — 4 Tage lang in Salzsäure digerirt. Die Salzsäure erweichte sie nicht im geringsten, und Zusätze von kleesaurem Ammoniak zeigten in der abgegossenen Säure nicht eine Spur von Kalk. Ein Stück Steinnuss in einem Platintiegel verbrannt, entwickelt keinen Horngeruch, wie verbrannter Knorpel oder Knochen, sondern verhält sich wie verbrennendes Holz. Aus der Steinnuss-Kohle zieht Salzsäure eine Spur von Kalk, die aber nicht grösser ist, als in der Asche verbrannter Getreidesaamen.

Mit Aetzkali gekocht löst sich das Gewebe der Steinnuss, ähnlich wie Holz, oder Leinwand, zum grossen Theil zu einer braunen Flüssigkeit auf, und was übrig bleibt, verhält sich wie Ulmin.

Die Substanz der Steinnuss ist also gar nichts Anderes, als das im höchsten Grade verholzte Zellgewebe des Eiweisskörpers, ohne merkbare mineralische Beimischung.

Die Eigenthümlichkeit, dass das Steinnussgewebe durch Säuren gar nicht angegriffen wird, macht es zu mancherlei technischen Zwecken brauchbar, wozu Knochen weniger

passen. Dazu möchte vorzüglich die Anwendbarkeit der Steinnüsse zur Bereitung künstlicher Zähne gehören. Künstliche Zähne aus Knochenmasse werden durch die längere Einwirkung der Säure im Munde leicht angegriffen. Daher man schon selbst zu Porcellanzähnen seine Zuflucht genommen hat, die aber durch ihre Härte nicht angenehm sein sollen, wogegen die verschiedenen Knochenmassen, woraus man künstliche Zähne bereitet, oft durch den Gehalt an Fett und sonstigen thierischen Bestandtheilen unreinlich sind. An der Steinnuss hat man ein Gewebe, das die Farbe und beinahe die Härte des Elfenbeins besitzt, sich dennoch weich anfühlt, und durch die chemischen, die Knochen zerstörenden Einwirkungen gar nicht im Geringsten angegriffen wird.

---

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin.

# GESCHICHTE DER EPIDEMIEEN.

**Erschienen sind:**

## Historisch-pathologische
# Untersuchungen.
## Als Beiträge
zur
## Geschichte der Volkskrankheiten.

Von

**Dr. H. Haeser,**

ausserordentlichem Professor der Medicin zu Jena, praktischem Arzte und Secundärarzte der akademischen Poliklinik daselbst; vieler gelehrten Gesellschaften Mitglied.

**Erster und zweiter Theil. gr. 8. 1839. 41. 5 Rthlr.**

Wenn früher nur *einzelne* Höherbegabte auf die Wichtigkeit der Epidemieen-Geschichte hinwiesen, so scheint es der Gegenwart vorbehalten, mehr und mehr zu erkennen, wie Erspriessliches die Geschichte als Quelle reichster Erfahrung der Praxis zu bieten vermöge. — Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, unternahm der Herr Verfasser die wahrhaft mühevolle Arbeit einer näheren und gewissenhaften Prüfung der Quellen aller Jahrhunderte, um aus ihnen eine Reihe von unter sich zusammenhängenden, in steter Beziehung zu einander stehenden Untersuchungen *zu einer Entwickelungs-Geschichte der wichtigsten Volkskrankheiten* vom Anbeginn der historischen Kenntniss bis auf unsere Tage zusammenzustellen, welche er darum nur in anspruchsloser Weise als *Beiträge* bezeichnet, weil die mangelhaften und spärlichen Quellen früherer Jahrhunderte für seinen Zweck hie und da Lücken darbieten mussten. — Er selbst spricht sich in der Vorrede näher aus:

„Wir haben uns selten versagen können, auf den reichen Gewinn hinzuweisen, welchen die historische Pathologie der Nosologie noch bringen wird, wenn sie ihn in kurzsüchtiger Selbstgenügsamkeit nicht verschmäht. Die Natur spricht durch ihre Erscheinungen, durch die Ereignisse in ihrem Leben deutlich genug zu dem Geiste des Menschen. Der Physiker achtet auf den Fall eines Regentropfens; die Richtung des Steins, den das Spiel des Knaben emporschleuderte, wird ihm zum Schlüssel für die Bahnen der Weltkörper; – die Aerzte haben sich um die furchtbarsten Mahnungen der Natur in den Verheerungen verderblicher Volkskrankheiten selten viel gekümmert. „Als Galvani einen Froschschenkel am Eisengitter seines Fensters zucken sah, erbebte jauchzend eine Welt;" — das Todesbeben der Völker unter dem würgenden Schwerte des Engels der Vernichtung hat selten die morschen Stützen eines altverjährten Dogma's der Pathologie wanken gemacht."

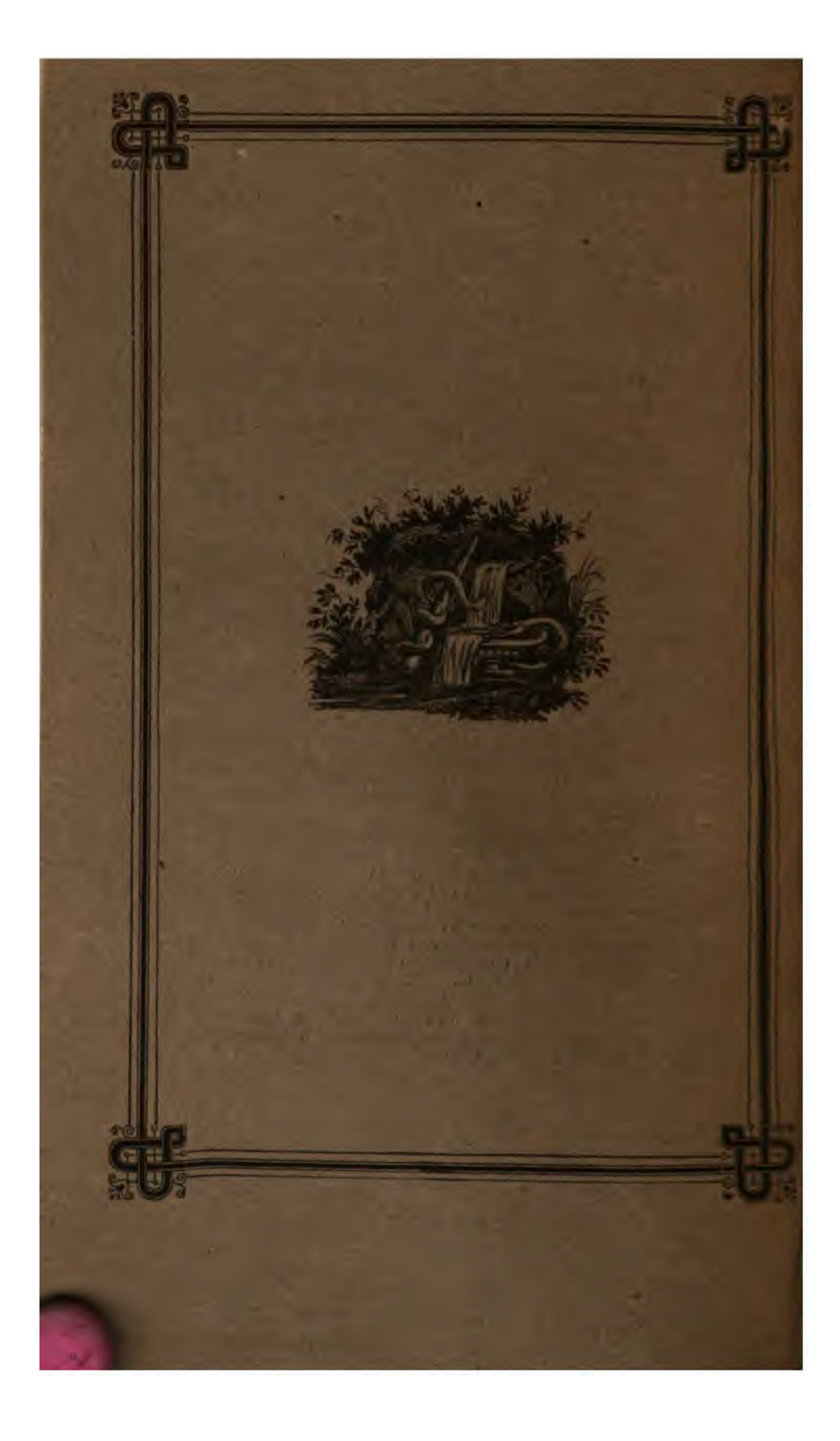
„Die geschichtliche Pathologie steht häufig zu den gangbarsten Lehren der Nosologie im schneidendsten Gegensatze. Wenn diese in der Regel die Gleichheit oder Aehnlichkeit der Form als Entscheidungsgrund für die systematische Stellung benutzt, so ist es eine der höchsten Aufgaben der historischen Pathologie, vorzüglich für die Volkskrankheiten nachzuweisen, dass der Natur diese kleinlichen Zerfällungen der Schule fremd sind, und dass sie aus einem gemeinsamen Krankheitskeime hervor gleichzeitig eine grosse Anzahl einzelner Formen sich entwickeln lässt, denen allen ein und dasselbe gemeinsame Wesen, ein allgemeiner Grundcharakter zukommt, und sie vereinigt so die verschiedensten, oft kaum eine scheinbare Aehnlichkeit darbietenden, zerstreuten Züge zu einem einzigen harmonischen Bilde."

Der erste Theil der Untersuchungen enthält die Geschichte der Seuchen bis zum 16ten Jahrhundert, und bietet nächst einer allgemeinen Uebersicht der Krankheits-Constitutionen des Alterthums und Mittelalters die Charakteristik aller Volkskrankheiten nach den Schriftstellern jeder Periode. — Der zweite ungleich stärkere Theil umfasst die Epidemieen vom Anfang des 16ten bis in die Mitte des 18ten Jahrhunderts. Die hier reichlicher fliessenden Quellen machten eine umfassendere Darstellung möglich, und müssen wir wegen des reichen Inhalts auf das Buch selbst verweisen. Wie umfassend hier die Studien des Verfassers gewesen sind, und wie geschickt das vorhandene reiche Material von ihm verarbeitet wurde, zeigt das angehängte Verzeichniss der für diesen Theil benutzten Schriften, welches als ein vollständiger Katalog der wichtigsten epidemiographischen Schriften von 1500—1770 gelten darf.

☞ Der dritte Theil, mit dessen Ausarbeitung sich der Herr Verfasser gegenwärtig beschäftigt, wird die Seuchen-Geschichte der letzten 70 Jahre umfassen, und so der Gegenwart sich anschliessen. Die sorgfältige Sichtung des sich hier bietenden reichen Materials, welche sich der Verfasser überall zur Pflicht machte, lässt eine nicht minder umfassende und gediegene Darstellung der Krankheitserscheinungen dieser uns näher liegenden Periode erwarten.

Endlich sei es noch gestattet, auf das Urtheil eines Referenten (Gersdorf's Repert. Bd. XXI. Seite 317) aufmerksam zu machen, der das Werk als ein solches bezeichnet, *„welches dem für seine Wissenschaft begeisterten Arzte Freude und vielfache Belehrung gewähren, dem handwerksmässigen Receptschreiber freilich sehr überflüssig erscheinen wird."* — Der Aufmerksamkeit des *ersteren* sei dies Unternehmen demnach vorzugsweise und in der Ueberzeugung empfohlen, dass dasselbe unserer medicinischen Literatur immerdar zur besondern Zierde gereichen werde.

*Leipzig*, 1843. **August Weichardt.**






3 2044 103 041 133